



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO  
Facultad de Sistemas, Telecomunicaciones y Electrónica

**“Implementación De Una Aplicación Gamificada En La Asignatura De Ingeniería De Software”**

Trabajo de Titulación que se presenta como requisito para el título de Ingeniero en  
Ingeniero En Sistemas

**Autor:** John Andrés Camacho Viteri

**Tutor:** Mse. Lohana Mariella Lema Moreta

Samborondón, febrero 2020



## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del estudiante John Andrés Camacho Viteri, que cursa estudios en el programa de TERCER nivel: Ingeniería en Sistemas, dictado en la Facultad de Sistemas, Telecomunicaciones y Electrónica de la UEES, en modalidad presencial.

## **CERTIFICO**

Que he revisado el Trabajo de Titulación denominado: “Implementación De Una Aplicación Gamificada En La Asignatura De Ingeniería De Software”, presentado por el estudiante John Andrés Camacho Viteri, como requisito previo para optar por el Grado Académico de Ingeniero en Sistemas CERTIFICO que el Trabajo de Titulación ha sido analizado y reúne todos los requisitos para ser presentado y sometido a los procesos de revisión estipulados por la Facultad.

Atte.

---

Mse. Lohana Mariella Lema Moreta

0924554942

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres, personas especiales en mi vida, quienes me han brindado apoyo incondicional y han sido motivación para el cumplimiento de mis metas.

**John Andrés Camacho.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a todas las personas que contribuyeron en mi proceso de formación ético y profesional. Especialmente a mi familia que siempre me ha brindado su apoyo incondicional en todos los aspectos posibles, además del gran ejemplo de esfuerzo y dedicación que día a día realizan en su trabajo. A la universidad de especialidades espíritu santo y a sus docentes que impartieron sabios conocimientos e incontables experiencias para enriquecer i formación junto con la de mis compañeros de aula. A todos mis compañeros y amigos, con quienes convivimos esta gran época de nuestras vidas, permitiéndome muchos momentos inolvidables.

**John Andrés Camacho.**

## **RECONOCIMIENTO**

A la Universidad (UESS) Universidad de Especialidades Espiritu Santo,  
por brindarme la oportunidad de desarrollar capacidades, competencias  
y optar el grado académico de INGENIERÍA EN SISTEMAS.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>1.5.1 Objetivo General</b>	<b>11</b>
<b>1.5.2 Objetivos Específicos</b>	<b>11</b>
<b>2 MARCO REFERENCIAL</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1 Modelo Educativo Tradicional</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2 Modelo Educativo Interactivo</b>	<b>13</b>
<b>2.1.3 Taxonomía de Bloom</b>	<b>15</b>
<b>2.4.1 Elementos de la gamificación</b>	<b>23</b>
<b>2.4.2 Casos de Implementación de gamificación</b>	<b>26</b>
<b>2.5 Ingeniería de Software</b>	<b>29</b>
<b>2.6 Tecnologías de la Información</b>	<b>31</b>
<b>2.6.1 Aplicación web</b>	<b>31</b>
<b>2.6.2 JavaScript</b>	<b>32</b>
<b>2.6.3 JQuery</b>	<b>33</b>
<b>2.6.4 HTML</b>	<b>33</b>
<b>2.6.5 Bootstrap</b>	<b>33</b>
<b>2.6.6. PHP</b>	<b>34</b>
<b>2.6.7 Aplicación Móvil</b>	<b>34</b>
<b>2.6.8 Android</b>	<b>34</b>

2.6.9	IOS	36
2.6.10	Google Cloud Platform	37
2.7.	Metodologías de Desarrollo	38
2.7.1	Metodología de Desarrollo Cascada	38
2.7.2	Metodología de Desarrollo Evolutiva	39
3	METODOLOGÍA	40
3.1	Etapa: Definición del alcance de la experimentación	40
3.2	Etapa: Desarrollo de la Plataforma	41
3.3	Etapa: Ejecución de la experimentación	42
3.4	Etapa: Análisis de Resultados	42
3.5	Resumen de la Metodología	44
4	Desarrollo de la Propuesta	45
4.1	Definir contenido de Experimentación	45
4.1.1	Visita a las instituciones de educación superior	45
4.1.2	Encuesta a docentes	46
4.1.3	Factibilidad de la plataforma gamificada	47
4.2	Desarrollo de la plataforma	49
4.2.1	Definición de elementos de juego	49
4.2.2	Desarrollo de la plataforma ISGame	50
4.2.2.1	Modelado de base de datos	52

4.2.2.2 Desarrollo del RESTFul API	52
4.2.2.3 Desarrollo del Administrador de Contenido General	57
4.2.2.4 Desarrollo del Administrador de Contenido Docente	59
4.2.2.5 Aplicación móvil para estudiantes	65
4.2.3 Pruebas Funcionales y Pruebas de Usuario	71
4.2.3.1 Escenarios de Pruebas	71
4.2.4 Resultados de Pruebas	76
4.2.5 Resumen de Pruebas	77
4.3 Ejecución de la experimentación	77
4.3.1 Creación de Niveles	78
4.3.2 Jornada de inducción	79
4.3.3 Periodo de Uso	79
4.3.4 Diseño de instrumento de evaluación	80
4.3.5 Ejecución de Evaluación y Encuesta Post Experimento	80
4.4 Análisis de Resultados	81
5. Análisis de Resultados	82
5.1 Comparación de Evaluaciones	82
5.2 Análisis de Encuesta Post Experimento	84
Conclusiones	91
Recomendaciones	93

<b>Limitaciones</b>	93
<b>Bibliografía</b>	94

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Aspecto de la gamificación	24
Tabla 2: Elementos de gamificación	25
Tabla 3: Pasos para ejecutar la experimentación	45
Tabla 4: Comparativa de syllabus de Ingeniería de Software de las universidades	49
Tabla 5: Funciones RESTFul API del Administrador General	57
Tabla 6: Funciones RESTFul API del Administrador del Docente	58

Tabla 7: Funciones RESTFul API de la aplicación móvil	59
Tabla 8: Funciones RESTFul API adicionales en el administrador docente	60
Tabla 9: Funciones RESTFul API adicionales en el aplicativo móvil	61
Tabla 10: Creación de niveles	82
Tabla 11: Implementación del juego ISGame	89
Tabla 12: Implementación y complejidad del juego ISGAME	90
Tabla 13: Implementación y complejidad del juego ISGame	91
Tabla 14: Elementos gamificada en ISGame	92
Tabla 15: Implementación de ISGame en otras asignaturas	93
Tabla 16: Ventajas acerca del diseño arquitectónico	94

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: De los siguientes temas, por favor indique cual es el que tiene más obstáculos a la hora de captar la atención de los estudiantes	50
Gráfico 2: Basado en la pregunta anterior, seleccione entre las siguientes opciones cual presenta para usted un mayor reto al momento de explicar lo mencionado	51
Gráfico 3: Resultados de la Lección aplicada antes y después	87
Gráfico 4: Qué tan divertido fue ISGame	88
Gráfico 5: Que tan complicado fue la aplicación de ISGame	89
Gráfico 6: Temas asociados y vistos en la evaluación	90
Gráfico 7: Elementos gamificados en ISGame	91
Gráfico 8: Implementación de ISGame en otras asignaturas	92
Gráfico 9: Ventajas acerca del diseño arquitectónico	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Enseñanza Tradicional	13
Figura 2: Método Interactivo de Aprendizaje	15
Figura 3: Taxonomía de Bloom jerarquizada	17
Figura 4: Taxonomía de Bloom revisada y modificada	18
Figura 5: Beneficio del aprendizaje basada en juegos	21
Figura 6: Elementos de la Gamificación	24
Figura 7: Servicios de Google Cloud Platform.	39
Figura 8: Proceso de desarrollo	44
Figura 9: Resumen del diseño metodológico	47

Figura 10 : Arquitectura de la plataforma ISGame	53
Figura 11: Pantalla de inicio de sesión	61
Figura 12: Periodos de la institución de educación superior	62
Figura 13: Materias obtenidas del periodo seleccionado	62
Figura 14: Ventana de medallas	63
Figura 15: Inicio de sesión	64
Figura 16: Alumnos de la materia	64
Figura 17: Enviar mensaje por solución	65
Figura 18: Soluciones de los estudiantes	65
Figura 19: Gestión de elementos de software	66
Figura 20: Gestión de componentes	66
Figura 21: Asignación de elementos al componente	67
Figura 22: Gestión de niveles	68
Figura 23: Gestión de soluciones	68
Figura 24: Asignar componentes a la solución	69
Figura 25: Inicio de la aplicación de ISGame	70
Figura 26: Perfil de jugador	71
Figura 27: Seleccionando el nivel	72
Figura 28: Descripción del nivel	73
Figura 29: Ventana principal del nivel	74
Figura 30: Mensajes del Docente	75
Figura 31: Escenario de prueba de validacion de usuario	77
Figura 32: Ingreso a la aplicación por medio del docente	78
Figura 33: Ingreso a la plataforma por medio del docente.	79
Figura 34: Ingreso a la aplicación por medio del estudiante	80
Figura 35: Jugando los niveles por medio del estudiante	81

## **1 INTRODUCCIÓN.**

En la actualidad los avances tecnológicos juegan un papel importante en muchos aspectos de la sociedad, uno de estos es el ámbito educativo. El uso de dispositivos móviles y el acceso a internet es una parte “indispensable” para las nuevas metodologías de enseñanza que busca adaptar el contenido académico a las ciencias de aprendizaje que permitan mejor desarrollo de habilidades y conocimientos en los estudiantes.

Los docentes que en la actualidad usan en la enseñanza el método tradicional están teniendo dificultades con las nuevas generaciones de estudiantes, por lo que se requieren nuevos métodos de aprendizaje que permitan enfocar a los estudiantes y docentes hacia actitudes positivas en el proceso de enseñanza.

La gamificación es una opción que permite crear un ambiente agradable y con resultados óptimos tanto para estudiantes y docentes. Según (Gaitán, 2019), quienes, mediante la asimilación de dinámicas de juego, buscan mejorar el desempeño de ambos actores y lograr el cumplimiento de los objetivos académicos propuestos. El objetivo principal que docentes impartan conocimientos de una forma práctica y no solo teórica, además de realizar un seguimiento a los estudiantes ayudando a mejorar el desempeño académico y generar el interés de los alumnos, pues el uso de herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles que facilitan la comunicación y el desarrollo de las actividades asignadas (Viñals Blanco, 2016).

El presente trabajo de titulación se basa en el desarrollo de una aplicación gamificada para la institución de educación superior. Esta aplicación permite brindar una alternativa diferente que ayude a los estudiantes universitarios a aumentar el interés y rendimiento académico en la materia de ingeniería de software a través fomentando el aprendizaje dinámico en los estudiantes consiguiendo un mejoramiento académico mediante la interactividad de la aplicación gamificada dando a evidenciar por medio de lecciones de antes y

después de la implementación de la aplicación esperando conseguir un buen resultado y establecer clases dinámicas y considerar la aplicación como una estrategia de enseñanza.

Este trabajo de titulación constará de seis capítulos los cuales se detallan a continuación:

Capítulo 1. Denominado Introducción se presenta los antecedentes. Después en la descripción del problema se especifica la problemática a resolver seguido del alcance y delimitación de la solución que se va a desarrollar. Luego, se tiene la Justificación que es donde se va a describir la importancia de resolver el problema y por último se presentan los objetivos tanto generales como específicos que definen este trabajo de titulación.

Capítulo 2. Se denomina Marco Referencial, allí se describe de manera teórica y conceptual cada uno de los temas que van ligados al desarrollo de este trabajo de titulación.

Capítulo 3. En ella se definen claramente el enfoque, diseño y alcance de la investigación además de detallar las actividades que conforman cada una de las partes del diseño de la aplicación.

Capítulo 4. desarrollo de la propuesta y resultados, se realiza el diseño, desarrollo y construcción de la aplicación siguiendo el marco propuesto en la metodología, luego de cada prueba, se presenta una versión del producto que se evalúa considerando los elementos de diseño de gamificación de la aplicación. Después de haber descrito el desarrollo de la aplicación sigue la etapa de pruebas, donde se presenta las pruebas de funcionalidad realizadas en la aplicación. Para las pruebas se diseñaron casos de estudios para comprobar el funcionamiento de la aplicación,

Finalmente, las conclusiones son presentadas en el capítulo 5, se realiza un resumen de las contribuciones, los resultados más importantes del trabajo, también se describen las limitaciones presentes y las recomendaciones para trabajos futuros.

## 1.1 Antecedentes

Una de las prioridades de la educación en general según (Pinzón, 2016) es formar a los estudiantes para que sean buenos humanos, que puedan ser respetables, confiables y capaces de realizar lo necesario de manera responsable desde su consciencia social.

Hoy en día la Captación de atención de los estudiantes es un problema muy grande al cual se enfrentan hoy en día los docentes universitarios y más aún si se trata de una materia en la que su contenido es poco práctico, donde el estudiante en la mayoría de los casos cumple con documentar la teoría sin que esto signifique haberla comprendido. Incluso, a pesar de las diferentes metodologías que el docente ha implementado para mejorar el rendimiento y despertar el interés de sus alumnos, surgen nuevos desafíos para lograr enseñar y que aprender se convierta en algo entretenido.

Debido a estos inconvenientes, surge una nueva estrategia metodológica: Aprende jugando. López, Avello, Baute, & Vidal, (2018) afirman que el uso de juegos en la educación conlleva una metodología que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta se basa en el empleo de juegos digitales como nueva práctica educativa para hacer frente a las exigencias actuales y conseguir una nueva estructura en los programas de estudio en la educación superior que fomenten aprendizajes significativos.

Puesto que los avances tecnológicos que han ido surgiendo en los últimos años han sido acelerados, la sociedad ha tenido que acoplarse a estos cambios para un mejor desarrollo y aprendizaje. Ante esto surge un nuevo mecanismo para aplicarlo en la enseñanza: La gamificación.

De este concepto destaca la gamificación es decir relacionado con el juego, es una definición moderna que se comenzó a usar en el ámbito empresarial y que actualmente se lo utiliza en diferentes áreas como en la educación

Una de las investigaciones de la gamificación en la educación corresponde a Barata, Gama, Jorge, & Gonçalves (2013) donde mencionan, en un trabajo de 5 años, que, al implementar la estrategia de gamificación, los estudiantes interactuaron más y prestaron mayor atención al material de la asignatura.

Por otro lado, Letra, Paiva, & Flores (2015) realizaron una aplicación de un juego llamado “SimSE” en la materia de Administración de Ingeniería en Sistemas, al concluir se midió a través de una evaluación a los dos grupos, uno que no utilizó el juego y otro que sí, el segundo equipo obtuvo mayor puntaje.

Hacer uso de la gamificación como un mecanismo de enseñanza puede traer resultados positivos en los estudiantes. (Oliva, 2016) Afirma que:

Para que la gamificación pueda entrar al aula, es necesario que tenga una estructuración compuesta por dinámicas centradas en retos, recompensas, logros, etc., lo cual ayuda al docente a transformar clases formativas, tareas aburridas, en atractivos momentos educativos de aprendizaje significativo, en donde además de mejorar sus resultados académicos llevan a cabo una participación activa de la clase (pag.32).

Dentro del contexto universitario, es de gran utilidad implementar la estrategia de gamificación ya que logra que una clase pueda superar la conjugación de conocimientos linealmente teóricos a llegar afianzar una clase en una reunión satisfactoria de aprendizaje debido a que los elementos que hacen parte del juego crean mayor interés y compromiso en los estudiantes por aprender (Oliva, 2016).

La enseñanza basada en juegos y estrategias de gamificación ha sido aplicada en distintas materias de Ingeniería Informática dando resultados positivos en los estudiantes como la motivación, el incremento de la participación y la formación de competencias en las asignaturas, tales como, la construcción

de compiladores o diferentes metodologías de desarrollo de software. (González & Mora, 2015)

Según Contreras & Eguia (2016) La gamificación debe ser tomada en cuenta como una iniciativa estratégica en la pedagogía de los docentes para que estos la puedan aplicar en las aulas de clases y así evaluar los beneficios e impactos que esta genera y de esa forma también medir el alcance al que se pudiera llegar. (González & Mora, 2015) Menciona que el incorporar mecánicas y elementos de los juegos en la educación podría disminuir en los estudiantes la falta de motivación, el abandono de las materias, además se promovería el aprendizaje y compromiso en el proceso de enseñanza.

(Marquis, 2013) Indica que, en el campo de la educación superior, la gamificación puede brindar a los estudiantes mejores cualidades y oportunidades, por ejemplo:

- Compromiso: Principalmente hace que los alumnos estén interesados cada vez más en lo que están aprendiendo.
- Flexibilidad: Al añadir elementos de gamificación en las asignaturas se hace posible que el estudiante desarrolle una mejor flexibilidad mental y la habilidad para resolución de problemas.
- Competencia: se fomenta el espíritu competitivo en la que van a aprender de sus errores.
- Colaboración: incentiva a que los estudiantes contribuyan con sus compañeros ya sea en el aula de clase o en el juego en línea.
- Cuestionamiento: los alumnos realizan preguntas en base a las dificultades del juego que le permiten al docente explicar casos teóricos desde otra perspectiva.

## 1.2 Descripción del Problema

Las metodologías de aprendizaje tradicionales han sido consideradas como anticuadas y poco dinámicas según (Rodríguez J. , 2016) debido a que son un modelo centrado en el docente, quien se limita a dictar y exponer la clase mientras que los estudiantes son limitados a escuchar y copiar, lo cual no permite el completo desarrollo de las capacidades de razonamiento en los mismos.

Es importante implementar estrategias modernas de enseñanza analizando las necesidades de los alumnos para que así ellos despierten su interés en aprender y que las clases sean satisfactorias tanto para el docente como para sus estudiantes.

En la actualidad, a la hora de realizar proyectos informáticos se toma en cuenta la gestión y organización de los procesos que permitirán llevar a cabo un correcto desarrollo, logrando que el producto entregado sea de buena calidad. Por este motivo, la materia de Ingeniería del Software Impartida en las universidades es de suma importancia para que los estudiantes tengan conocimiento acerca de las diferentes metodologías y marcos de trabajo que se están implementando en el presente cuando se elabora un proyecto de software.

No obstante, debido a que esta asignatura es de naturaleza teórica, los profesores que la imparten tienen el desafío de enseñar los temas de manera interactiva, y de esta forma mantener la concentración y atención del estudiante. Por esta razón, se pretende hacer uso de las herramientas que brinda la gamificación en la disciplina de Ingeniería del Software I.

La gamificación tiene como propósito utilizar las mecánicas de un juego y orientarlas en áreas educativas o profesionales, con el fin de obtener mejores resultados en la enseñanza, (Contreras & Eguía, 2016) afirman que:

Los juegos tienen el poder de motivar; se utilizan en una amplia serie de mecanismos para incentivar a las personas a participar en ellos, y a menudo, sólo por el placer de jugar, la posibilidad de ganar o participar sin recibir ninguna recompensa (pág.7).

Soska, Mottok, & Wolff ( 2015) indican que el aprendizaje a través del juego es un método formal de enseñanza, que ofrece una gran oportunidad al enseñar y practicar combinando elementos de recreación con contenido teórico. Asimismo, agrega que introducir este método en un entorno universitario es ideal, puesto que aprender jugando, motiva al estudiante a investigar por su propia cuenta.

Para incentivar a los alumnos a mejorar sus habilidades de aprendizaje en el área de Ingeniería de Software, se implementará el aplicativo móvil gamificado ISGame con la finalidad de analizar los resultados de los estudiantes basado en el conocimiento adquirido con la ayuda de esta nueva estrategia, se obtuvieron buenas calificaciones por medio de los estudiantes gracias a la implementación de la aplicación y los que no lo utilizaron no obtuvieron buenas calificaciones dando a conocer que es de gran ayuda como una estrategia para el mejoramiento del rendimiento académico en los estudiantes

### **1.3 Alcance y Delimitación del Objeto**

El presente trabajo de titulación está enfocado en el análisis, desarrollo, implementación y pruebas de una aplicación gamificada móvil para estudiantes y docentes de la asignatura de Ingeniería de Software de la institución de educación superior

Para desarrollar este tema, se va a crear un juego para los dispositivos móviles en el cual se va a incluir el tema de Diseño de Software, parte del syllabus de la materia de Ingeniería del Software I, que se va a impartir en el Periodo Ordinario II de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo. A partir

de esta aplicación se va a analizar el impacto generado en los estudiantes con la finalidad de probar si esta pudiera ser una estrategia de estudio alternativa a la tradicional.

Se espera lograr incluir esta estrategia como método de estudio, brindando la aplicación a los estudiantes 60 minutos para que puedan cumplir los niveles. Luego, los alumnos deberán realizar una lección y se compararán con las notas que obtuvieron los estudiantes del curso de Ingeniería de Software en la lección del primer parcial.

Finalmente, se espera que el rendimiento del grupo que estudió con el juego sea mayor al que aprendió de la manera tradicional, para demostrar que la implementación de la gamificación, en una asignatura de naturaleza teórica, permite al estudiante obtener mejores resultados en su aprendizaje.

La aplicación gamificada ofrece un menú de alternativas según el tipo de usuario que inicie sesión en la aplicación web o móvil según corresponda, estos son:

- **Usuario administrador:** El docente podrá iniciar sesión a través de un módulo web, por medio del cual creará los elementos, componentes, niveles, actualizará datos que utiliza el módulo móvil y establecer comunicación directa con los estudiantes.
- **Usuario estudiante:** El aplicativo móvil permitirá al estudiante acceder a los diferentes niveles del juego, completar misiones y obtener logros. Al mismo tiempo que se entretiene y obtiene conocimientos.

#### **1.4 Justificación**

El presente proyecto busca implementar la gamificación a través de una aplicación móvil compatible con sistemas operativos como Android e IOS,

reforzando las metodologías de enseñanza del docente para que los estudiantes de instituciones de educación superior que cursan la asignatura de Ingeniería de Software puedan reforzar sus conocimientos aprendiendo de forma interactiva y práctica.

Esto puede ser útil para empezar a evaluar el uso de juegos en el área educativa universitaria y poner en funcionamiento este tipo de sistemas para mejorar la pedagogía. Dado los problemas que enfrentan los alumnos para entender o concentrar su atención en este tipo de asignaturas en las que su contenido es teórico, se cree que una solución informática como la que se plantea podría mitigar el problema que se aborda.

La importancia de esta investigación se centra en el impacto social que pudiera tener en un futuro la implementación de aplicaciones gamificados que utilizan mecanismos de juegos para la enseñanza, pues se da a conocer como una tendencia nueva de aprendizaje. El resultado obtenido se va a canalizar a las autoridades competentes.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Examinar el impacto del uso de una aplicación gamificada en estudiantes de la materia Ingeniería de Software.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

1. Diseñar e implementar una aplicación gamificada considerando el syllabus de la materia Ingeniería de Software de la carrera de Ingeniería en Sistemas de una institución de educación superior.

2. Evaluar el uso de una aplicación gamificada en relación con una metodología de enseñanza tradicional.

3. Analizar el grado de aceptación de una aplicación gamificada en estudiantes de una institución de educación superior.

## **2 MARCO REFERENCIAL**

En este capítulo se hace una descripción de las definiciones teóricas y conceptos generales de los temas que son relevantes para este trabajo, así como también de las herramientas tecnológicas que serán empleadas.

### **2.1 Metodologías de Aprendizaje**

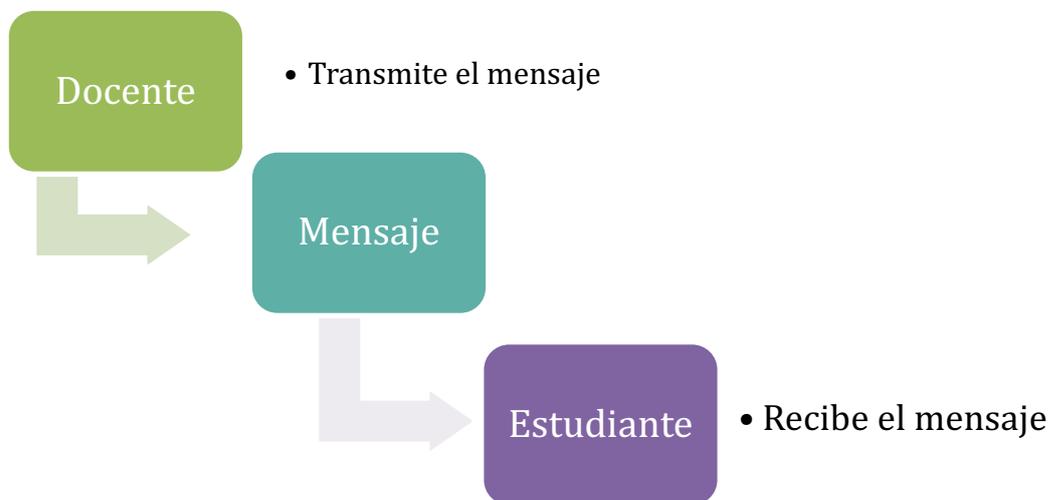
De acuerdo con (Calduch, 2018) podemos definir la palabra método como la forma o el medio que se utiliza para lograr cumplir un objetivo o llegar a un fin. Los diferentes métodos de enseñanza que se han utilizado a lo largo del tiempo han permitido a los docentes impartir conocimientos y formar a los estudiantes para alcanzar sus metas ya que el propósito de la educación es guiar al individuo para que pueda actuar de forma eficiente y responsable a la hora de resolver problemas.

Se entiende como método de aprendizaje al conjunto de procesos que favorecen en la toma de decisiones en las que se utilizan estrategias mediante las cuales el estudiante selecciona y recupera los conocimientos que necesita para lograr un objetivo, dependiendo del estado educativo en que se hace la acción. Si se trata de operaciones mentales, se debe realizar un plan de acción para de esta forma el individuo planifique y organice el tiempo y forma de estudio (Murcia, Rodriguez, & Sanchez, 2017).

#### **2.1.1 Modelo Educativo Tradicional**

De acuerdo con (Rovira, 2018) el modelo de enseñanza tradicional se distingue por la diferencia que existe en los roles entre el profesor y el alumno, donde el estudiante recepta de manera pasiva la información que le da su docente, y este al ser el experto en la materia tiene la responsabilidad de llevar a cabo todo el proceso educativo.

En este método el maestro imparte conocimientos a sus alumnos de manera directa haciendo uso de sus propias estrategias de enseñanza lo que les da la posibilidad de estandarizar los conocimientos. La principal herramienta de esta metodología es la memoria ya que los estudiantes deben memorizar e intentar comprender la información que su profesor les ha transmitido.



*Figura 1: Enseñanza Tradicional*

Fuente: Autoría propia

### **2.1.2 Modelo Educativo Interactivo**

Este modelo educativo surge debido al retroceso que existe de la metodología tradicional, la cual en la actualidad a muchos les resulta obsoleta. (Makofsky, 2018) Menciona que el aprendizaje interactivo complementa cualquier área curricular y se centra en el estudiante, existen diversas estrategias que se pueden utilizar para incrementar la motivación y participación del estudiante.

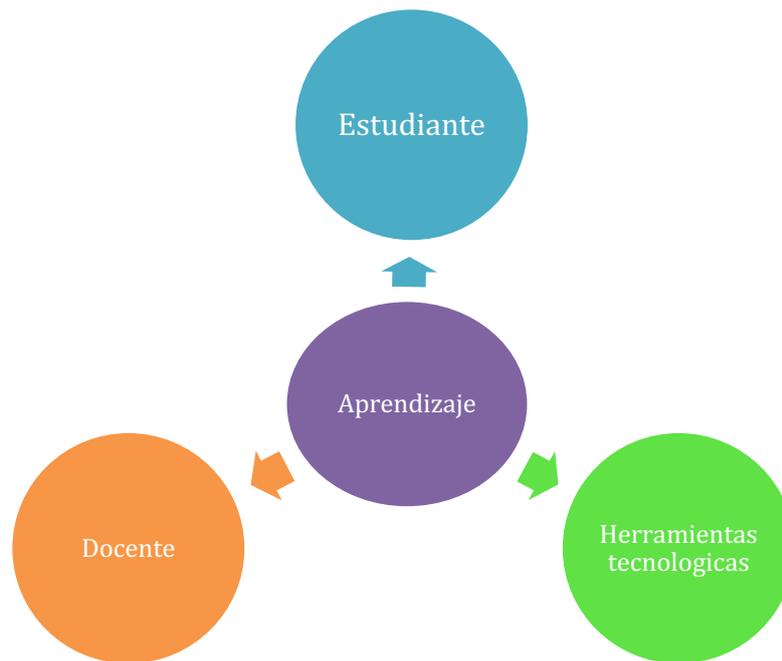
En la actualidad existe la gran necesidad de cambiar las metodologías de enseñanza y la práctica docente para ajustarlas a los nuevos contextos debido a los cambios que se han dado en el mundo y por ende la manera en cómo

aprenden las personas. Ahora los protagonistas deben ser alumnos, no como en la metodología tradicional de aprendizaje, donde el centro del conocimiento es el profesor.

Además, para garantizar la calidad de la educación, los docentes deben comprometerse a descubrir las capacidades potenciales de cada estudiante estimulándolos mediante nuevas pedagogías para enseñar, y de esta forma otros centros de educación también las apliquen dando paso al desarrollo de estas prácticas en las aulas de clase (Londoño, 2017).

El uso de la tecnología en la actualidad se ha hecho muy popular en todos los ámbitos y más aún en el educativo, existen diversas herramientas tecnológicas que se pueden implementar como pedagogía de enseñanza-aprendizaje para despertar el interés y participación de todos los miembros del aula. (Bailón & Rabajoli, 2014) Afirma:

Se trata de profundizar por un lado el paradigma del aprendizaje activo, por otro, plantear metodologías que permitan el aprendizaje individual, pero también en grupos (aula, centro, inter-centro, comunidad), que integren tecnología y se concreten en comportamientos observables. La interactividad tiene que ver con todas las actuaciones que tanto los alumnos como el docente desarrollan sin estar presentes en un mismo espacio físico o coincidir en el tiempo. (pág.11).



*Figura 2: Método Interactivo de Aprendizaje*

Fuente: Autoría propia

### **2.1.3 Taxonomía de Bloom**

De acuerdo con (Tekman, 2017) se trata de una teoría del sector educativo conocida por muchos docentes quienes la califican como una metodología idónea para evaluar el nivel cognitivo adquirido en una asignatura, se basa en tres principales ámbitos para evaluar al estudiante:

- Cognitivo: ¿Cómo procesamos la información?
- Afectivo: ¿Qué papel juegan las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- Psicomotor: ¿Cómo intervienen nuestras habilidades corporales y emocionales en el desarrollo como personas?

En relación con estos ámbitos o dimensiones de la taxonomía de Bloom (Rodríguez C. , 2018) Afirma:

**Dimensión afectiva:** El modo como la persona reacciona emocionalmente, su habilidad para sentir el dolor o la alegría de otro ser viviente. Los objetivos afectivos apuntan típicamente a la conciencia y crecimiento en actitud, emoción y sentimientos. El criterio que sirve de base para la discriminación de las categorías de los objetivos en el campo afectivo es el grado de interiorización que una actitud, valor o apreciación revela en la conducta de un mismo individuo. Los objetivos del campo afectivo se manifiestan a través de la recepción, la respuesta, la valorización, la organización y la caracterización con un valor o un complejo de valores.

**Dimensión psicomotora:** La pericia para manipular físicamente una herramienta o instrumento con la mano. Los objetivos del dominio psicomotor generalmente apuntan en el cambio desarrollado en la conducta o habilidades. Dentro de este dominio se clasifican fundamentalmente las destrezas. Estas son conductas que se realizan con precisión, exactitud, facilidad, economía de tiempo y esfuerzo. Las conductas del dominio psicomotriz pueden variar en frecuencia, energía y duración.

**Dimensión cognitiva:** Es la habilidad para pensar sobre los objetos de estudio. Los objetivos del nivel cognitivo giran en torno al conocimiento y la comprensión de cualquier tema dado. Comprende el área intelectual que abarca las otras áreas del conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación.

La Taxonomía de Bloom es jerárquica, es decir, que, para obtener los conocimientos más complejos de cada nivel, es necesario haber dominado ya los niveles más sencillos; dicha clasificación se realizó con el objetivo de ayudar a los docentes a ser más eficientes, centrándose en las tres áreas para que así la educación se vuelva más holística; A pesar de que el creador de esta teoría, Benjamín Bloom se centró más en la dimensión cognitiva, su taxonomía ha sido expandida más tarde para explicar de mejor forma los conocimientos que se pueden alcanzar en las otras áreas (Rodríguez, 2019).

Por otro lado (Méndez, 2015) refiere que del ámbito cognitivo surge la tabla de la taxonomía de Bloom jerarquizada de la siguiente manera:

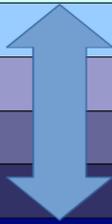
<b>Taxonomía de Bloom</b> <b>Ámbito cognitivos</b>	
evaluación	<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD ALTO</b>
síntesis	
análisis	
aplicación	
comprensión	
Conocimiento	

Figura 3: Taxonomía de Bloom jerarquizada

Fuente: <https://cutt.ly/9wGJqax>

Luego de esto, en el año 2001 los alumnos de Bloom, Lorin Anderson y David R. Krathwohl realizaron una revisión y los siguientes cambios:

- Cambio de los sustantivos por verbos.
- La designación del primer nivel pasa a ser recordar en vez de conocimiento.
- Ampliar el nivel de síntesis relacionándolo con la creación como un concepto más amplio.
- Cambia el orden de los dos últimos niveles, anteponiendo la evaluación a la creación y de esta forma crear supone el pensamiento mayor orden.

De acuerdo con los cambios antes mencionados la tabla de taxonomía de Bloom quedó de la siguiente manera:

<b>Taxonomía de Bloom revisada por Anderson y Krathwohl</b>	
crea	<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD ALTO</b>
evaluar	
analizar	
aplicar	
comprender	
recordar	
	<b>NIVEL DE COMPLEJIDAD BAJO</b>

Figura 4: Taxonomía de Bloom revisada y modificada

Fuente: <https://cutt.ly/9wGJqax>

Esta teoría de Bloom tiene como finalidad que luego de haber realizado un proceso de aprendizaje el estudiante pueda obtener nuevos conocimientos y habilidades, por ello consta de niveles contruidos con el propósito de que el docente pueda garantizar un aprendizaje significativo en los alumnos y que este perdure para toda la vida, dicho de otra manera, las metodologías que se basan en la Taxonomía de Bloom no buscan solamente la memorización o comprensión de los contenidos, sino que intentan hacer que los estudiantes desarrollen habilidades que posibiliten usar el entendimiento que han obtenido como una herramienta para crear más conocimiento y para resolver problemas (Tekman, 2017).

Por otra parte (Rodríguez, 2019) menciona que Bloom, además de su Taxonomía del conocimiento también revolucionó las ideas que existían en su época sobre el talento y la maestría en un área determinada; En las investigaciones que el realizó encontró que el esfuerzo es uno de los factores más importantes para poder llegar a desarrollar una gran habilidad en cualquier ámbito y no las capacidades innatas; asimismo descubrió que el entorno

educativo de una persona hasta los cuatro años de edad determinará en gran medida sus capacidades más adelante por ese motivo llevo a cabo varias investigaciones acerca de cómo fomentar la inteligencia y la curiosidad de los niños más pequeños, que siguen siendo influyentes hoy en día.

## **2.2 Innovación Educativa**

Según (Fidalgo, 2017) La innovación educativa es la incorporación sistemática y planificada de prácticas transformadoras, orientadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, cualquier innovación introduce novedades que provocan cambios; esos cambios pueden ser drásticos o progresivos en cualquier caso el cambio siempre mejora lo cambiado; es decir, la innovación sirve para mejorar algo. Los cambios drásticos suelen llevar asociado un alto coste y únicamente se incorporan en situaciones límite o estratégicas; sin embargo, los cambios progresivos suelen lleva asociado un bajo coste y son perfectamente asumibles.

Según (Rivas, 2017) en su trabajo titulado “La implementación de innovaciones educativas en la unidad Educativa camilo Ponce Henríquez de la ciudad de Guayaquil “indican lo siguiente “La innovación Educativa significa la acción deliberadamente realizada con el fin de producir un cambio cuyo término representa un mejoramiento del sistema educativo en orden al logro de sus objetivos específicos” (p.31).

Para estos autores, la innovación educativa o la implementación de esta en el sistema educativo deben promover cambios, estos cambios a su vez deben estar enfocados hacia la consecuencia de objetivos previamente planteados.

Según (Alcívar, 2016) comenta que en la actualidad se requiere de innovaciones que influyan en el proceso y motiven la investigación, incentivando a través de esta última, la búsqueda de variables inherentes al proceso educativo, con el propósito de obtener resultados en aspectos tales como:

rendimiento, actitudes de los estudiantes, estilos cognitivos y estrategias de enseñanza.

En el trabajo de (Calvo, 2015) titulado tendencias en innovación educativa y representando en el CINAIC, muestra un mapa de tendencias en innovación, donde se reflejan cuatro zonas de tendencias imbricadas entre sí: perspectiva institucional. Desarrollo de competencias transversales, perspectiva del profesorado y perspectiva de extensión institucional, que se refleja la complejidad que se está tomando. Se describen las diferentes convocatorias de innovación ofrecida por las universidades de Murcia y granada en los últimos años, en torno a ellas, sobre los tipos de innovación fomentados, sus objetivos, modalidades, participantes.

### **2.3 Aprendizajes basados en juegos**

El aprendizaje basado en juegos o elementos de juego, ofrecen una plataforma que complementa estrategias de enseñanza tradicionales y hacen que aprender sea más interactivo entretenido para los estudiantes. (Gabriela 2016).

De acuerdo con Gabriela (2016), a través de los juegos, los estudiantes son motivados a usar un comportamiento creativo y pensamientos divergentes. En la siguiente figura, se muestran los beneficios del aprendizaje basado en juegos.



*Figura 5: Beneficio del aprendizaje basada en juegos*

Elaboración propia

## 2.4 Gamificación

La gamificación es una estrategia o metodología de aprendizaje que actualmente está siendo utilizada en ámbitos empresariales o educativos con el fin de enseñar de una manera más entretenida o didáctica. De acuerdo con (Oliva, 2016) la gamificación:

Es una dinámica que aglomera componentes que, en forma recurrente, vemos en juegos de video, en los que se pretende como fin último cómo la integración de una serie de dinámicas que permiten aumentar la participación de los estudiantes en sesiones educativas motivantes y útilmente entretenidas, hasta conseguir desarrollar un proceso formativo que pueda llenar las expectativas del “querer aprender” por parte del sector estudiantil (pág.32)

Según González y Mora (2015) lo que intenta la gamificación es cubrir las necesidades humanas esenciales, sean estas del mundo real o virtual, así como: las recompensas, logros, colaboración, competencia, reconocimientos, entre otras. Para esto se hace uso de diferentes elementos para crear la experiencia del individuo o jugador.

(Educación 3.0, 2019) menciona que, al aplicar la estrategia de gamificación, es importante que los estudiantes ya asimilen de manera correcta las dinámicas del juego que se va a realizar, esto con el fin de incentivar al alumno a jugar y realizar actividades de manera secuencial hasta lograr sus objetivos. (Observatorio de Innovación educativa del Tecnológico de Monterrey, 2016) afirma:

La Gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, que genere un compromiso con la actividad en la que participa y que apoye al logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo. (pág.7).

La gamificación se encuentra dividida en dos tipos: la intrínseca, en esta se hace referencia al empleo de la motivación y formación del comportamiento para involucrar a los individuos. La gamificación extrínseca es en la que los elementos del juego se agregan a un sistema siendo estos, barras de progreso, experiencia, puntos, etc. (Rosas, 2017)

Por otra parte, Markopoulos, Dossis, Fragkou, & Kasidiaris( 2016) afirman:

La gamificación en la educación no implica necesariamente crear tu propio juego o jugar a juegos producidos comercialmente. Se refiere más bien a la participación en actividades de aprendizaje que incluyen ciertos elementos de los juegos. Estos pueden ser los llamados mecanismos de progreso, es decir, ganar puntos, superar un desafío o recibir premios por realizar tareas, seguir una narrativa, tener el control del jugador, recibir retroalimentación inmediata sobre sus acciones, tener la oportunidad de colaborar en la resolución de problemas, etc. Cuando algunos de estos elementos se introducen en un curso, se pueden caracterizar como gamificados (pág.88).

#### 2.4.1 Elementos de la gamificación

La metodología de gamificación se compone de elementos que se pueden observar a continuación:

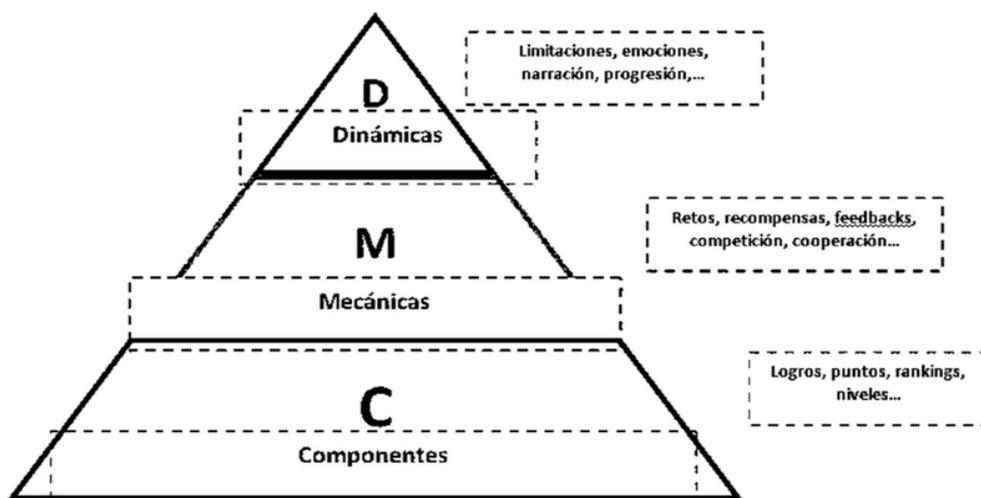


Figura 6: Elementos de la Gamificación

Fuente: Metodología de Gamificación

Esta estrategia debe considerar algunos aspectos importantes antes de ser aplicada como pedagogía de enseñanza, entre esos se detallan los siguientes:

Tabla 1: Aspecto de la gamificación

Aspectos	Descripción
<b>Voluntariedad</b>	Proceso voluntario que se rige por la motivación. Es importante garantizar la libre participación y experiencia que se va a iniciar.
<b>Diversión</b>	Es un elemento clave ya que los elementos de motivación ligados a la práctica del juego son intrínsecos a la propia actividad, facilitando así la repetición y deleite del proceso.
<b>Reglas</b>	Como en todo juego se debe aplicar reglas que sean asumidas de manera colectiva por quienes participan en la actividad.
<b>Metas</b>	Los juegos conllevan metas establecidas o logros los cuales se deben obtener de manera individual o colectiva durante el juego o al finalizar el mismo.

Elaboración propia basado en (Pérez, 2019)

Por otro lado, también se debe tener presente los elementos básicos que conlleva la gamificación, estos se detallan en la Tabla 2.

Por otra parte (González & Mora, 2015) refieren que se debe seguir normas para la implementación de la gamificación en las actividades educativas entre las cuales se tienen:

- Experimentación repetida: hay que dar la posibilidad de que los estudiantes o personas que realicen el juego puedan ejecutar repeticiones de la actividad con el fin de alcanzar una meta.
- Inclusión de ciclos de retroalimentación rápida: es imprescindible dar información de manera inmediata a los estudiantes para que estos puedan mejorar su estrategia de juego y tener una oportunidad mejor de éxito en el siguiente intento.
- Adaptación de las tareas a los niveles de habilidad: los juegos que son buenos contribuyen a que los jugadores puedan estimar de manera

realista cuáles son sus posibilidades de éxito. Los diferentes niveles con objetivos adaptados a las habilidades de los estudiantes permiten mejorar su motivación.

- Intensificación progresiva de la dificultad de las tareas: ayuda a los estudiantes a mejorar sus habilidades y suponen nuevos retos.

Tabla 2: Elementos de gamificación

Elementos	Descripción
<b>Mecánicas</b>	<p>Son elementos esenciales del juego como las reglas, organización, funcionamiento para crear una experiencia que permita a los usuarios involucrarse en él juego. Como mecánicas se pueden usar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas</li> <li>• Niveles</li> <li>• Progreso</li> <li>• Puntos</li> </ul>
<b>Dinámicas</b>	<p>Son las acciones que surgen al poner en función el juego a diseñar, estas se representan por las limitaciones, la progresión y relaciones que se establecen. se destacan las siguientes, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emociones</li> <li>• Competición</li> <li>• Retos</li> <li>• Aprendizaje</li> <li>• Socialización</li> </ul>
<b>Componentes</b>	<p>Son los recursos que tenemos para desarrollar el juego. Herramientas de gamificación en el aula para empezar una experiencia.</p>

Elaboración propia basado en (Pérez, 2019)

- División de tareas complejas en tareas más cortas y simples: Dividir las tareas ayuda a los estudiantes a hacer frente a la complejidad que implique cada tarea.
- Diseño de diferentes rutas hacia el éxito: planificar diferentes rutas o formas de alcanzar los objetivos es una manera de personalización de las actividades.
- Incorporación de recompensas y actividades de reconocimiento social (por ejemplo, profesores y compañeros): ser recompensado y valorado promueve el estatus social de los estudiantes.

#### **2.4.2 Casos de Implementación de gamificación**

De acuerdo con (Lohana A. y., 2015) la gamificación se ha implementado como estrategia de aprendizaje en los campos de matemáticas, informática, tecnologías de información, programación de juegos e ingeniería, además, se han hecho varios experimentos con el propósito de demostrar los beneficios que se han obtenido de la implementación de la gamificación.

Un ejemplo de ello es el sistema gamificada que se desarrolló para el contenido de un curso de producción multimedia en el año 2013, donde se hizo una comparación del rendimiento de los estudiantes actuales versus el rendimiento de los alumnos de años anteriores, dando como resultados que los estudiantes que participaron en los cursos en los que se aplicó la gamificación eran más proactivos y participativos a diferencia de los alumnos que no concursaron.

Por otro lado (Corchuelo, 2018) en su artículo expone una estrategia de gamificación docente que tenía como objetivo motivar a los estudiantes y hacer que el desarrollo de los contenidos en el aula sea dinámico, la estrategia antes mencionada se llevó a cabo en la Universidad de La Sabana en la asignatura competencia básica digital, donde participaron 86 estudiantes de 3 grupos de pregrado; se implementó en tres etapas.

Primero se hizo la presentación de las características del juego, luego se realizó la exploración de la plataforma de registro y seguimiento y por último se hizo el canje de puntos de cada jugador; los alumnos contestaron un cuestionario ad hoc para saber cuál es el impacto en ellos respecto a la estrategia utilizada, como resultados se reflejó un alto nivel de aceptación a la utilización de esa táctica como parte de la pedagogía para incentivar o motivar a los estudiantes ya que esto facilita el aprendizaje.

(Bonilla, 2015) Establece que se realizó un análisis acerca de la eficacia del uso de las técnicas de diseño de juegos, como lo es la estrategia de gamificación para apoyar la resolución de problemas en el aula universitaria en alumnos de la asignatura de Taller de Creatividad Publicitaria, para ello se procedió a dividir a los estudiantes en dos grupos: a uno se le aplicó incentivos propios de los videojuegos y a otro se le implementó recompensas clásicas del ámbito académico como son las calificaciones numéricas; como resultado se consiguió mayor número de propuestas, siendo además más arriesgadas por parte del primer grupo, mientras que del segundo grupo de las recompensas clásicas, se denotó que se limitan la originalidad de las propuestas siendo más conservadoras.

En el ámbito de la informática (González & Mora, 2015) desarrollaron una experiencia de innovación educativa en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de La Laguna durante el año lectivo 2013–2014, donde se buscó aplicar de forma efectiva el concepto de gamificación en el proceso de enseñanza de la asignatura de tercer curso de Sistemas de Interacción Persona-Computador del Grado en Ingeniería Informática; Para este caso se tuvo una muestra de 100 estudiantes que se dividían en dos grupos de teoría y problemas; En el grupo de la mañana había 58 alumnos, y en el de tarde había 42 alumnos; de igual modo, los estudiantes se dividieron en 13 grupos de prácticas, de los cuales 7 estaban por la mañana y 6 por la tarde.

De acuerdo con los conocimientos previos de los participantes se propuso realizar una actividad gamificada sobre el diseño y prototipado de aplicaciones interactivas móviles, el mecanismo de seguimiento que se utilizó fueron las entregas parciales por parte de los estudiantes en plazos de tiempo para cada tarea, y el logro de cada una se midió mediante obtención de puntos existiendo un máximo de puntuación en cada entrega; Como resultados hubo una acogida positiva de los estudiantes.

Además aumentó la asistencia a clases presenciales de teoría y problemas donde se impartía el contenido que debían ir aplicando en el desarrollo de la actividad, se presentaron 13 proyectos grupales (7 de los grupos de mañana y 6 de los grupos de la tarde) de los cuales 5 prototipos estaban totalmente funcionales y con características innovadoras, en cuanto a la motivación de los estudiantes sólo el 18 % creía que iba a necesitar aprender estos contenidos para otras asignaturas, el 23,3 % manifestaba un interés real hacia los contenidos de la asignatura, mientras que el 71,7 % tenía expectativas con los contenidos de la asignatura para aplicarlos a sus proyectos futuros.

(Urrutia, 2014) realizó un experimento durante el lapso de un año con dos grupos de estudiantes en un curso de Algebra, en uno empleó ludificación y en el otro no; A los dos grupos se le realizaron pruebas con seis tipos de preguntas referentes a: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, y evaluación; Se utilizó una prueba estadística para comparar cada categoría de la prueba entre el grupo participante y el grupo tradicional; Como resultado de este experimento se encontró que los estudiantes del curso ludificado obtuvieron una puntuación más alta en los tres primeros tipos de preguntas, mientras que en las tres últimas no hubo diferencia significativa; además se encontró que al final del año en el que se llevó a cabo el experimento los estudiantes en el curso tuvieron una actitud más positiva hacia las matemáticas en comparación con el curso tradicional.

Por otra parte (Moreno & Montoya, 2015) realizaron un estudio donde se expone una alternativa para abordar la problemática del bajo nivel de conocimiento en ciencias básicas de los estudiantes admitidos en la Universidad Nacional de Colombia, especialmente en la asignatura de matemáticas; para ello presentaron el uso de un ambiente virtual con contenido en esa área de conocimiento específica haciendo uso de la Gamificación o Ludificación como estrategia didáctica, además de una validación para dicha propuesta por medio de un curso de pre cálculo.

Para llevar a cabo dicha alternativa se utilizó un diseño correlacional y cuasi-experimental con 2263 estudiantes de primer semestre dividiéndolos en dos grupos uno de control y otro experimental, se hizo uso de mecánicas, dinámicas y estéticas para cumplir con el objetivo del estudio a realizarse; luego del experimento se concluyó que el grupos de estudiantes que hicieron uso del ambiente virtual ludificado mostraron en promedio un incremento en su desempeño académico y en el porcentaje de aprobación, al tiempo que hubo una disminución en el porcentaje de abandono.

## **2.5 Ingeniería de Software**

La ingeniería de software es la rama de la informática que “se define como el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software” (Montoya & Pulgarín, 2013, pág. 77). Se basa en principios fundamentales para cada área de la tecnología incluyendo técnicas descriptivas y actividades de modelación que ayudan en los procesos o métodos de la construcción de software (Pressman, 2010).

De acuerdo con (Montoya & Pulgarín, 2013) en general la ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que abarca todos los ámbitos de la producción de software desde las fases de inicio donde se realiza la especificación del sistema hasta el mantenimiento de este después de que se haya utilizado.

En la actualidad el desarrollo de software se ha convertido en una de las disciplinas más importantes a nivel mundial por ende avanza de manera acelerada debido a que el consumo de productos de software es cada vez mayor por la necesidad de dar soluciones a problemas cotidianos que surgen con la tecnología (Montero, 2017).

Por otra parte (Granda & Santos, 2011) mencionan que la ingeniería de Software es una disciplina que surge de la necesidad de aumentar la eficiencia y calidad del proceso productivo y por ende el producto final del mismo; estos factores han provocado que la enseñanza de esta materia sea un reto para las universidades ya que la misma tiene incidencia directa en la formación de los graduados de las carreras en que se estudia.

El progreso constante de las TIC ha hecho que se los docentes busquen alternativas diferentes, desde el punto de vista didáctico, que contribuyan no solo en el desarrollo de la enseñanza sino también en el aprendizaje de la materia de ingeniería de software.

De acuerdo con (Zapata, 2010) las estrategias de mayor preferencia para enseñar ingeniería de software han sido tradicionalmente los proyectos prácticos y las conferencias, estas estrategias han resultado ser útiles para difundir los conceptos y practicar técnicas, sin embargo no se ha logrado reforzar las habilidades de gestión y trabajo en equipo, esto les ha resultado complicado de lograr con dichas estrategias, por ello se denominan a los juegos como una forma "activa" de practicar algunas habilidades ya que son estrategias no tradicionales y su aplicación da mejores resultados en los estudiantes.

Dentro de la ingeniería de software existen diversas ramas de estudio, entre ellas se encuentra el diseño del software, que es una de las etapas fundamentales que debe llevarse a cabo en el desarrollo de un proyecto o aplicación.

De acuerdo con (Pressman, 2010) el diseño de software abarca los principios, definiciones y prácticas que permitan el correcto desarrollo de un sistema de alta calidad, dichos principios brindan una guía que debe ejecutarse en el proceso de diseño del software, por ello es importante comprender los conceptos de diseño antes de aplicarlo.

El diseño de software es una importante etapa de la ingeniería de software a la cual hay que brindarle mucha importancia desde al ámbito educativo ya que los docentes tienen el reto de formar a sus estudiantes de manera óptima para que estos desarrollen de manera correcta sus habilidades y conocimientos en la materia y puedan aplicar dichos conocimientos en el ámbito profesional.

## **2.6 Tecnologías de la Información**

A continuación, se van a detallar y definir las aplicaciones y programas que fueron empleados en el desarrollo de este trabajo de titulación.

### **2.6.1 Aplicación web**

Es esencial desarrollar y diseñar una aplicación web con una interfaz agradable, accesible desde cualquier navegador y adaptable “responsive” a cualquier dispositivo desde el cual el usuario desee acceder. (Adobe, 2017)

Afirma:

Una aplicación Web es un sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar, parcialmente o en su totalidad. El contenido final de una página se determina sólo cuando el usuario solicita una página del servidor Web. Dado que el contenido final de la página varía de una petición a otra en función de las acciones del visitante, este tipo de página se denomina página dinámica.

Por otro lado, podemos decir definir una aplicación web como una página web que permite la interacción del usuario con el sistema, en la cual se visualiza e ingresa información, a partir de esta se ejecutan funciones o procedimientos que son transparentes para el usuario con la finalidad de obtener un resultado de acuerdo con la petición que haya realizado.

### **2.6.2 JavaScript**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos que actualmente los programadores lo utilizan mucho para desarrollar páginas web, ya que es compatible con todos los lenguajes de programación y se ejecuta del lado del cliente. (Gauchat, 2012) Menciona que se utiliza para múltiples propósitos y que es la mejor opción para la web.

JavaScript, es un lenguaje potente de programación ya que se caracteriza por ser práctico, útil y se encuentra disponible en cualquier navegador web. Nació como un lenguaje sencillo con el fin de añadir a las páginas web características que sean interactivas, ahora este lenguaje ha crecido rápido por lo que se lo utiliza en la mayor parte de sitios web a nivel mundial (Grados, 2017).

De la misma forma (Grados, 2017) indica algunas características que posee JavaScript, como:

- Multiplataforma, ya que se puede utilizar en cualquier navegador.
- No se compila para poder ejecutarse debido a que es interpretado.
- Es estructurado, le dice al computador que tareas debe realizar de acuerdo con las instrucciones que se le ha programado.

- Es un lenguaje prototipado, ya que para el uso de herencias utiliza prototipos en vez de clases.
- Es orientado a objetos y eventos, además de ser liviano.

### **2.6.3 JQuery**

Es una librería de JavaScript gratuita, multiplataforma y ayuda a simplificar algunas tareas al momento de crear sitios web. Esta librería a pesar de ser pequeña posee muchas funcionalidades.

La librería JQuery brinda a los programadores la posibilidad de realizar funcionalidades nuevas y dinámicas haciendo uso de plugin con el fin de hacer diferentes actividades como sistemas de plantillas, validar usuarios, entre otras.

### **2.6.4 HTML**

No es un lenguaje de programación, sino un lenguaje de marcas de hipertexto. HTML está basado en el metalenguaje SGML (Standard Generalized Markup Language) que es el formato de los documentos de la WWW (World Wide Web), este lenguaje creció de manera rápida haciendo posible el uso de elementos multimedia o dinámicos para hacer más llamativas y atractivas las páginas web para el usuario. (Lamarca, 2018)

### **2.6.5 Bootstrap**

Es un framework o marco de trabajo el cual permite dar estilos estandarizados y son de gran acogida por los programadores debido a su facilidad de uso y sus diseños agradables a la vista del usuario, “es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de

dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño, ofrece las herramientas necesarias para crear cualquier tipo de sitio web” (Fontela, 2015).

#### **2.6.6. PHP**

Su Acrónimo es Hypertext Pre-Processor, este un lenguaje de programación el cual se ejecuta del lado del servidor tiene diversas formas de utilización ya que puede ser usado con scripts, programación en objetos o de forma estructurada. Cuenta con licencia open source, es empleado principalmente para crear páginas web con contenido dinámico, además de usar bases de datos y lenguaje de etiquetado HTML, este lenguaje de programación también se destaca por soportar la mayor parte de bases de datos como son: SQL Sever, MySQL, PostgreSQL, MongoDB (Arenols, 2019).

#### **2.6.7 Aplicación Móvil**

Son aplicaciones que se crean y diseñan para los diferentes dispositivos móviles (Tablet, Smartphones, etc.). “El desarrollo de aplicaciones móviles es el conjunto de procesos y procedimientos involucrados en la escritura de software para pequeños dispositivos inalámbricos de cómputo, como teléfonos inteligentes o tabletas” (Rouse, 2017). Estas aplicaciones se ejecutan en sistemas operativos entre los que destacan el sistema operativo Android y el sistema operativo IOS.

#### **2.6.8 Android**

Es el sistema operativo de Google más utilizado a nivel mundial para dispositivos móviles (Bustamante, 2016) afirma:

Es una plataforma de software para dispositivos móviles que incluye un Sistema Operativo y aplicaciones de base. Android es un conjunto

de herramientas y aplicaciones vinculadas a una distribución Linux para dispositivos móviles. El Sistema Operativo Android es de código abierto, gratuito y no requiere pago de licencias.

Por otra parte (Tapia, 2013) menciona que está basado en el kernel de Linux y utilizada Java como interfaz de programación, Android esta diseñad para ser utilizado en dispositivos como tabletas, Google TV, teléfonos inteligentes entro otros dispositivos móviles.

También este sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para el desarrollo de aplicaciones que tienen acceso a las funciones del teléfono como, por ejemplo: Agenda, GPS, llamadas, entre otras; dichas funcionalidades se hacen mediante el lenguaje de programación Java de manera fácil.

Por otro lado, el sistema operativo Android también posee muchas características entre las cuales (Tapia, 2013) menciona las siguientes:

- Tiene sistema de notificaciones, que es una de las características en la que más resalta Android en comparación con los otros sistemas operativos móviles.
- Posee Framework de aplicaciones el cual permite el remplazo y la reutilización de los componentes.
- Incluye una base de datos llamada SQLite para el mantenimiento de los datos.
- Se desarrolla con el lenguaje de programación Java.

- Incluye un emulador de dispositivo móvil para facilitar la visualización, además contiene herramientas para depuración de memoria y plugin para el IDE Eclipse
- Soporta diferentes formatos multimedia como: jpg, gif, png, mp3, aac, amr.
- También soporta lenguaje de etiquetado HTML, Adobe flash player, etc.
- Tiene su tienda de descargas Google Play para aplicaciones sean estas pagadas o gratuitas.

### **2.6.9 IOS**

Es el sistema operativo para dispositivos móviles desarrollado por la compañía Apple Inc. Originalmente fue desarrollado para el iPhone (iPhone OS), después se ha usado en dispositivos como el iPod touch y el iPad. Está basado en el concepto de manipulación directa, esto quiere decir que los usuarios pueden interactuar de manera directa con la pantalla del dispositivo móvil mediante gestos multitáctiles ya sea deslices, toques o pellizcos. Este sistema no permite que se realice la instalación de su hardware en terceros, su código es exclusivo para dispositivos móviles que pertenezcan a la marca Apple (Bustamante, 2016).

Algunas de las características de este sistema operativo de la empresa Apple según (Bustamante, 2016) son las siguientes:

- La interfaz gráfica de los dispositivos está diseñada para el touch screen, con capacidad para gestos multitouch.
- Además, la interfaz está constituida básicamente de sliders, interruptores y botones, con una respuesta inmediata y fluida.
- Soporta acelerómetros internos al dispositivo.

- Realiza de manera automática la corrección de texto.
- Soporta multitarea (con algunas limitaciones).
- Modo de bajo consumo.
- Posee un centro de control.
- Tiene Asistente personal (SIRI)

### 2.6.10 Google Cloud Platform

También conocido por sus siglas G.C.P, son un conjunto de servicios que ofrece la compañía Google para el desarrollo y producción de proyectos tecnológicos. “Es una suite que contiene diversos servicios que funcionan en la misma infraestructura que utiliza Google de manera interna, por ejemplo, con servicios como YouTube o Google Search” (García, 2018).

Google Cloud Platform suministra servicios, productos y herramientas que permiten diseñar, hacer testing y lanzar aplicaciones de las cuales se garantiza seguridad y gran escalabilidad, esto gracias al diseño de la infraestructura que proporciona Google (García, 2018). Además, esta plataforma “se basa en la infraestructura masiva y vanguardista de Google que maneja el tráfico y la carga de trabajo de todos los usuarios de Google” (Netec, 2018).

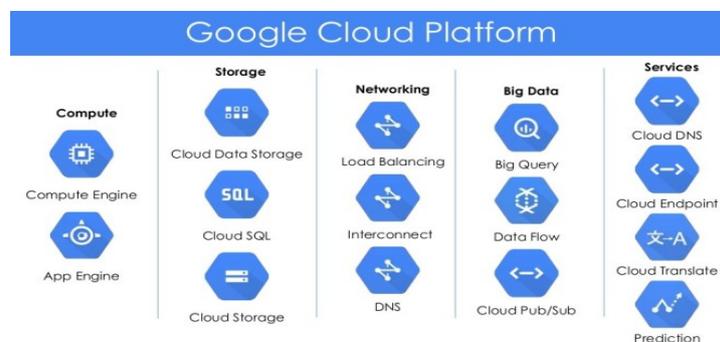


Figura 7: Servicios de Google Cloud Platform.

Fuente: <https://cutt.ly/WwGJrU7>

Los servicios que se utilizaron de esta plataforma para el desarrollo del software son los siguientes:

- **VM Instances:** Este servicio posibilita a los desarrolladores de software crear y configurar de manera personalizada máquinas virtuales por lo que el programador puede elegir de acuerdo con sus necesidades el sistema operativo, la cantidad de memoria, el espacio de almacenamiento y los puertos que se desean abrir por defecto.
- **Cloud SQL:** Este servicio facilita la configuración, administración y mantenimiento de la base de datos, en este caso para MySQL, además realiza respaldos diarios de la base de datos y permite hacer que el software tenga gran rendimiento y escalabilidad.

## **2.7. Metodologías de Desarrollo**

Las metodologías de desarrollo ágiles son un conjunto de procedimientos y tareas que van dirigidos a la gestión de proyectos; Son métodos de desarrollo en las que tanto las necesidades como las soluciones a las mismas evolucionan con el tiempo mediante el trabajo en equipo de grupos multidisciplinarios que se destacan por poseer las siguientes cualidades: Comunicación, Planificación, Autonomía en los equipos de trabajo, desarrollo evolutivo y flexible (Muradas, 2018).

### **2.7.1 Metodología de Desarrollo Cascada**

La metodología Cascada, mencionada también como metodología Secuencial por otros autores, establece un conjunto de normas que permiten organizar las fases de un proyecto tecnológico. Según Rojas, Estaban y Orjuela (2011), establecen que esta metodología promueve actividades muy precisas que permiten establecer un proceso para el desarrollo de Software. Estas actividades son: Análisis, Diseño, Codificación, Prueba e Implantación. Cada una

de las actividades mencionadas anteriormente, muestran el carácter técnico de las labores que se realizan en cada proceso. Es importante resaltar, que en esta metodología no se puede comenzar un proceso sin haber concluido el anterior, puesto que cada fase suministra información a las otras. (Melgar, 2015)

### **2.7.2 Metodología de Desarrollo Evolutiva**

La metodología Evolutiva, nos permite codificar el software mediante iteraciones. Este modelo, conocido como espiral también, es utilizado cuando se tienen los objetivos a cumplir, pero aún los requerimientos funcionales no son claros (Fariño, 2011). Prieto & Figueroa (2015), añaden que la metodología evolutiva es muy útil para reducir riesgos y puede ser adaptado con otros modelos de software.

### **3 METODOLOGÍA**

En el siguiente capítulo, se explica los procedimientos y el proceso que se utilizarán para alcanzar los objetivos mencionados en el Capítulo 1. A continuación, se describen con detalles cada uno de los pasos a realizar con el fin de alcanzar el propósito de la investigación. Subsiguiente, se procede a explicar el enfoque, alcance y diseño del presente trabajo de titulación.

El enfoque de la investigación en mención es mixto, con un alcance correlacional. Es por esto, que se tomará como sujetos de experimentación un grupo de 15 estudiantes que cursaron la materia de Ingeniería de Software II del periodo Ordinario I del 2019 a fin de analizar la mejora de su rendimiento académico.

El diseño de la investigación consta de cuatro fases; definición del contenido de la experimentación, desarrollo de la plataforma, ejecución de la experimentación y análisis de resultados.

#### **3.1 Etapa: Definición del alcance de la experimentación**

En esta primera fase, se tiene como objetivo definir cuál de todos los temas tratados en Ingeniería de Software presenta mayor dificultad a los docentes a la hora de impartir la clase. Para lograrlo se pondrán en ejecución las siguientes actividades:

1. Visita a las instituciones de educación superior con facultad de ciencias computacionales o ingeniería en sistemas. Esto implica:
  - a) Solicitar su malla curricular
  - b) Verificar la existencia de la materia Ingeniería en Software
  - c) Solicitar el syllabus de la materia mencionada
2. Comparar y verificar las similitudes en el contenido de los syllabus entre todas las mallas recolectadas
3. Encuestar a docentes que hayan dictado la materia

Al concluir cada una de las actividades mencionadas, se espera como resultado el t3pico, que, de acuerdo con la perspectiva del docente, presente mayor dificultad al momento de impartirla.

### 3.2 Etapa: Desarrollo de la Plataforma

Una vez definido el contenido sobre el cual se realizar3 la experimentaci3n, se desarrollar3 una plataforma gamificada. Por lo cual, el primer paso a realizar es el estudio de casos previos y analizar que componentes de juegos se van a utilizar en la aplicaci3n m3vil para motivar a los estudiantes el uso de esta.

Una vez culminado este an3lisis y conociendo las funcionalidades principales, as3 como los mecanismos de juego a utilizar se definir3n los componentes que formar3n parte de la plataforma ISGame.

La metodolog3a de software seleccionada para la construcci3n de la plataforma ser3 una combinaci3n del desarrollo en cascada y el desarrollo evolutivo. En la Figura 8, se muestra el proceso de desarrollo y en cada etapa se aplicar3 las fases planteadas por el modelo secuencial: An3lisis, Dise3o, Codificaci3n y Pruebas. No obstante, es importante verificar que el proceso reci3n implementado se integre correctamente a los procesos existentes y tambi3n sea posible acoplar nuevos requerimientos que surgan en el camino, por este motivo se aplicar3 a su vez el modelo incremental. Adicional, la plataforma se cumplir3 una arquitectura cliente-servidor y ser3 alojado en un servidor virtual en las plataformas de Google Cloud Platform.



Figura 8: Desarrollo de Plataforma ISGame

Fuente: Elaboraci3n propia

En esta etapa, se hará una demostración de la aplicación a los estudiantes y se encuestará a los mismos con la finalidad de medir el grado de aceptación de la plataforma ISGame. Si los resultados son negativos se hará una reestructuración de la plataforma hasta lograr que los alumnos la admitan; caso contrario, se procederá con la siguiente fase de la experimentación.

### **3.3 Etapa: Ejecución de la experimentación**

El proyecto está conformado por el uso de una plataforma tecnológica en los sujetos de experimentación y se optó por evaluar a los estudiantes de la asignatura de ingeniería de software antes de aplicar la plataforma ISGame se vio la factibilidad de acceder a un curso de ingeniería en software en el cual se había tomado una evaluación sobre ciertos temas de diseños de software obteniendo la oportunidad de aplicar en esos sujetos de estudio la plataforma gamificada para poder comparar los resultados y ver cuál de ellos es mejor si de manera tradicional o a través de la plataforma gamificada con contenido didáctico e innovador para el Docente y estudiantes.

Definido los sujetos de experimentación se establecieron los pasos para la ejecución de la experimentación los cuales son: jornada de inducción, periodo de uso, diseño del instrumento de evaluación, ejecución de la evaluación y encuesta post experimento, explicados en más detalle en la Tabla 3.

### **3.4 Etapa: Análisis de Resultados**

Al finalizar la ejecución de la experimentación, tenemos como entradas las evaluaciones realizadas a los estudiantes y las encuestas después de usar la plataforma gamificada. En esta etapa, se pretende analizar los resultados desde dos perspectivas, mediante la aplicación de dos evaluaciones y una encuesta.

Las evaluaciones tendrán un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional respondiendo a la pregunta: ¿La gamificación mejora el rendimiento académico en los estudiantes? Al tener acceso a las lecciones y

exámenes de la materia impartida de manera tradicional se puede comparar con los temas en relación con el instrumento de evaluación y ver el porcentaje de estudiantes que tuvieron una mejoría en sus conocimientos antes y después de implementar la plataforma gamificada.

*Tabla 3: Pasos para ejecutar la experimentación*

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Jornada de Inducción	Se les enseñará acerca de la aplicación y el uso de la misma.
Periodo de uso	Se creará un grupo de Whatsapp que incluirá a los 15 estudiantes mencionados anteriormente y a la docente de la materia; con la finalidad de solventar dudas, hacer seguimiento y brindar consejos para ayudar a los alumnos que no puedan resolver algún problema.
Diseño de instrumento de evaluación	Mientras los estudiantes utilizan la aplicación, en conjunto con el docente se construirá un instrumento de evaluación, tomando en cuenta los temas tratados en una lección previa del primer parcial.
Ejecución de la evaluación	Se reunirá a los alumnos en un aula de clase y se les evaluará según el instrumento creado en el paso anterior.
Encuesta Post Experimento	Con el fin de medir el interés de los estudiantes por el uso de las plataformas gamificadas en sus clases, se realizará una encuesta al finalizar la evaluación.

Fuente: Elaboración Propia

La encuesta por otra parte nos brindará un enfoque cualitativo para conocer si los estudiantes se divertieron, aprendieron, desean volver a utilizar la aplicación, si dieron un esfuerzo extra y si les gustaría usar la plataforma ISGame en otras materias. Como resultado, tendremos información útil para constatar el impacto de la ludificación en estudiantes de educación superior

### 3.5 Resumen de la Metodología

En resumen, a la metodología de investigación que se utilizará en este trabajo de titulación es: La definición del contenido que se va a establecer en la experimentación tanto como la investigación de los temas que se imparten en la asignatura de Ingeniería de Software concluyendo con una encuesta a los docentes. Metodología seguida para diseñar el proceso de experimentación, como la revisión de elementos de juego e implementación de la plataforma gamificada. Efectuar la experimentación junto con los sujetos de experimentación y las respectivas evaluaciones y al final el análisis de los resultados. En la Figura 9 se detalla el proceso



Figura 9: Resumen del diseño metodológico

Fuente: Elaboración propia

## **4 Desarrollo de la Propuesta**

Implementar una plataforma gamificada tiene como beneficio a los estudiantes, para que tengan una nueva forma de obtener información y así poder desarrollar habilidades y conocimientos, a través de una estrategia digital accesible en el cual tiene como objetivo de hacer las clases teóricas a innovadoras y motivadoras mediante la aplicación gamificada.

Se busca ofrecer una ayuda puntual en el estudiante, a través de, contenidos en la aplicación que se resuelven mediante la utilización de material concreto estructural, recurso que están considerados entre los prioritarios en la actualización y fortalecimiento curricular del syllabus de la asignatura de Ingeniería de Software.

### **4.1 Definir contenido de Experimentación**

En la fase para definir el contenido de experimentación se obtuvo como resultado el tema más complicado por los docentes a la hora de impartir clases en Ingeniería de Software. Este paso constó de dos procesos: Visitas a las instituciones de educación superior y encuestas a los docentes.

#### **4.1.1 Visita a las instituciones de educación superior**

Para obtener el contenido fue necesario primero filtrar las universidades que tienen dentro de su plan de carreras ciencias computacionales o ingeniería en sistema en la ciudad de Guayaquil. Como resultado se obtuvieron las siguientes instituciones de educación superior: Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES), Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), Universidad Politécnica Salesiana (UPS), Universidad de Guayaquil (UG) y Universidad Internacional del Ecuador (UIDE).

Después de visitar todas las universidades, se obtuvieron las mallas curriculares y se confirmó que todas dictaban Ingeniería de Software. Por lo

consiguiente, se conversó con cada director de carrera para obtener el syllabus de cada materia y se comparó cuales temas tenían similitud.

Tabla 4: Comparativa de syllabus de Ingeniería de Software de las universidades

<b>Temas Similares/ Universidades</b>	<b>UEE S</b>	<b>ESPO L</b>	<b>UP S</b>	<b>U G</b>	<b>UID E</b>
<i>Desarrollo e importancia</i>					
<i>Definiciones básicas del Software</i>					
<i>Responsabilidad Profesional y Ética</i>					
<i>Modelos de Sistemas</i>					
<i>Procesos del Software</i>					
<i>Modelos de Desarrollo de SW</i>					
<i>Vision y Gestion de Proyectos</i>					
<i>Requerimientos</i>					
<i>Diseño de Software</i>					
<i>Desarrollo o Construcción de Software</i>					
<i>Verificación y validación del Software</i>					

Fuente: Elaboración Propia

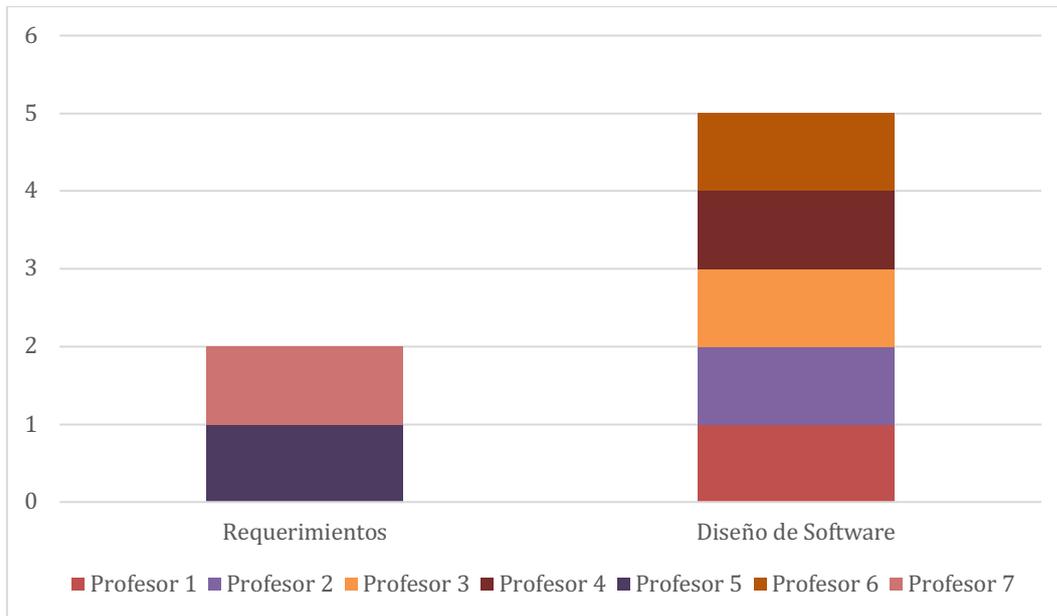
Como se puede apreciar en la Tabla 7, los temas con total similitud son requerimientos y diseño de software.

#### 4.1.2 Encuesta a docentes

Definido lo anterior, se procedió a realizar una entrevista a 7 profesores que habían impartido la materia de Ingeniería de Software.

La primera pregunta se muestra en el gráfico 1. Como se puede observar 5 de los 7 docentes consideraba que la materia con más obstáculos para obtener la atención de los estudiantes es diseño de software.

*Gráfico 1: De los siguientes temas, por favor indique cual es el que tiene más obstáculos a la hora de captar la atención de los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, era necesario conocer cuáles eran las dificultades del docente para enseñar ese tema en específico y se realizó otra pregunta que se muestra en el Gráfico 2. En esta pregunta las opiniones fueron más variadas. No obstante, todas las opciones se consideraron para diseñar la plataforma ISGame con el fin de que pudiera tener casos muy asemejados a la realidad que capte la atención de los estudiantes y facilite la explicación de la teoría.

Finalmente, como resultado se definió que la plataforma ISGame se desarrollará tomando en cuenta los temas acerca de la toma de decisiones en el diseño de software, teniendo en cuenta las principales dificultades que tienen los docentes cuando imparten la materia en mención.

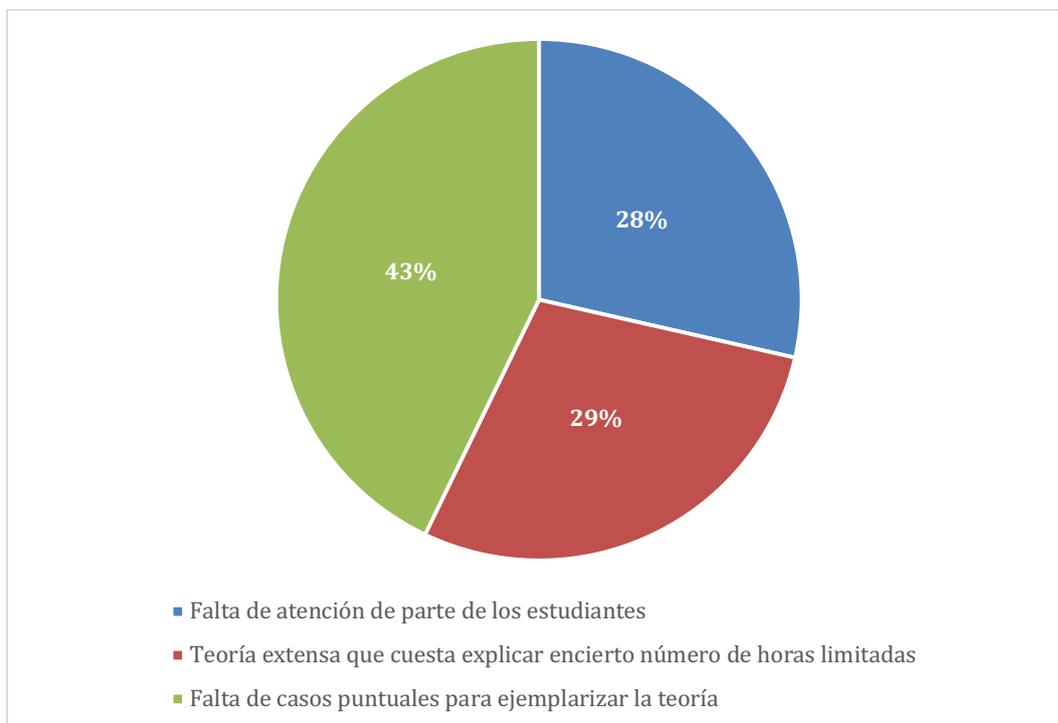
### **4.1.3 Factibilidad de la plataforma gamificada**

#### **4.1.3.1 Factibilidad técnica**

En la parte técnica está conformada por aquellos que facilitaran el proceso de la propuesta, mediante las encuestas. Por el uso práctico que permiten al docente a desarrollar las capacidades cognitivas de manera rápida y precisa en

el salón de clases, nos da facilidad de establecer una estructura adecuada a las necesidades del proyecto, que obtuvo una acogida al personal docente que este apto al uso de las tecnologías y así poder ejecutar el proyecto de la plataforma de ISGame.

*Gráfico 2: Basado en la pregunta anterior, seleccione entre las siguientes opciones cual presenta para usted un mayor reto al momento de explicar lo mencionado*



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.3.2 Factibilidad humana**

La conforman todas las personas que se encuentran involucradas en el desarrollo de la implementación de la aplicación gamificada, como los directivos de la institución de educación superior, docentes, estudiantes, creadores del proyecto, que manifiestan el apoyo de todos los que componen la institución superior y representantes legales.

De acuerdo con la plataforma gamificada como recurso didáctico, será un recurso motivador e innovador para mejorar la comprensión del aprendizaje, beneficiando a los estudiantes aumentando su rendimiento mediante una estrategia a través de tecnologías.

#### **4.1.3.3 Factibilidad financiera**

En lo financiero las autoridades de la institución de educación superior poseen el apoyo total para la ejecución de la plataforma ISGame; con el único fin de que la propuesta sea visible con ningún inconveniente alguno. Para poder así presentar la propuesta a los estudiantes de educación superior de la asignatura de Ingeniería de Software.

## **4.2 Desarrollo de la plataforma**

### **4.2.1 Definición de elementos de juego**

El uso de aplicaciones gamificadas y revisión de casos de estudio en los cuales se basó la definición de elementos, se encuentran en el Capítulo 2.

Basados en la Gráfico 2, tenemos en claro cuáles son las dificultades que se presentan cuando se imparte diseño de software. Por lo tanto, los elementos de videojuegos que se definieron serán los siguientes:

- Niveles
- Cartillas
- Barra de experiencia
- Medallas

#### **4.2.1.1 Mecánica del Juego**

El juego tendrá una temática en la cual el usuario desarrolla actividades profesionales en una fábrica de software. Por lo tanto, los niveles son proyectos tecnológicos y los estudiantes deberán tomar decisiones sobre el diseño de software. Con la finalidad de hacerlo más dinámico se incluirán cartillas que

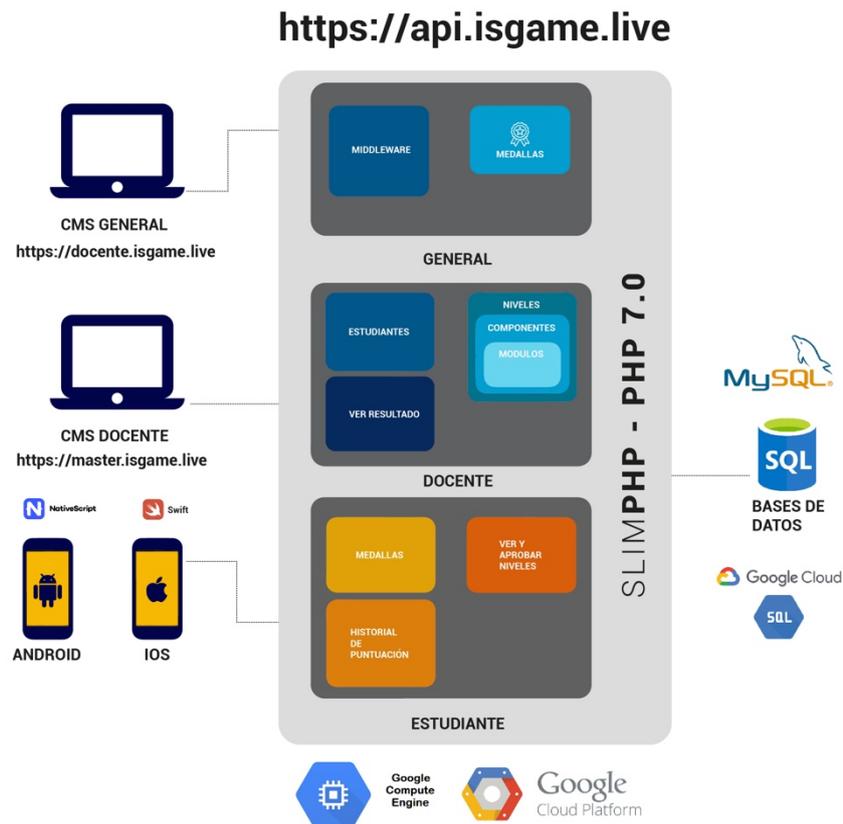
representarán componentes de software, el estudiante deberá crearlos, ordenarlos y al final validar las cartillas para ver el porcentaje de eficiencia y conocer si paso al nivel siguiente. Adicionalmente, se incluye la barra de experiencia que es una herramienta que utilizan los juegos RPG, el jugador cada vez que pasa los niveles gana puntos de experiencia que llenan la barra permitiéndole ganar el siguiente elemento de juego: las medallas, estas estarán ocultas en la aplicación y cada vez que el usuario cumpla cierta condición recibirá una notificación y ganará una medalla.

#### **4.2.2 Desarrollo de la plataforma ISGame**

La arquitectura del sistema se puede observar en el siguiente diagrama. Como es visible la aplicación será utilizada por 3 tipos de usuario el administrador general, el docente y el estudiante. El desarrollo está conformado por un RESTFul API que contiene los servicios que serán consumidos por los dos administradores web y la aplicación móvil. Tanto el RESTFul API, como los sitios webs se alojarán en una instancia de máquina virtual creada con el servicio de Compute Engine de Google Cloud Platform y tiene conexión directa con la base de datos usando el servicio de Google Cloud SQL.

Adicional, el primer administrador de contenido será utilizado por un administrador general con la finalidad de activar las materias y habilitar el usuario y contraseña para que el docente tenga acceso a su plataforma, además podrá ajustar ciertas configuraciones del juego que usa la aplicación. El segundo administrador, lo usarán los docentes y es una herramienta que cumplirá la finalidad de gestionar la información que se mostrará en la aplicación móvil. Finalmente, los estudiantes manejarán el aplicativo móvil con los elementos de gamificación. En resumen, la plataforma ISGame se realizó en base a las siguientes etapas:

- Modelado de base de datos
- Desarrollo del RESTFul API
- Desarrollo del Frontend del Administrador General
- Desarrollo del Frontend del Administrador Docente
- Desarrollo de la Aplicación Móvil para el estudiante



*Figura 10: Arquitectura de la plataforma ISGame*

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar cada etapa, se tenía una reunión con la tutora de tesis, para que revisará el resultado de cada desarrolló y realizar las modificaciones necesarias. Cuando no existían más cambios se pasaba al desarrollo de la siguiente etapa.

#### **4.2.2.1 Modelado de base de datos**

Se optó por utilizar a MySQL como base de datos, por su fácil comunicación con el lenguaje de servidor PHP.

En esta etapa se definió que un nivel puede tener múltiples soluciones, pero con notas diferentes, por lo que a cada nivel tiene asignado soluciones, las soluciones tienen asignados componentes en un orden específico y estos se crean bajo un grupo de elementos de software, el jugador debe presentar su solución en base la creación de componentes y las soluciones se comparan con las que el docente agregó. En caso de no existir la solución, significa que es una decisión de diseño de software no es para nada viable y no podrá acceder a los otros niveles hasta obtener un puntaje mayor al 70% al anterior.

Al finalizar el diseño de la base de datos, se presentó el esquema, el cual fue aprobado para continuar con la siguiente etapa que es el desarrollo del RESTFul API.

#### **4.2.2.2 Desarrollo del RESTFul API**

El RESTFul API fue desarrollado bajo los estándares del framework SLIM en el lenguaje de programación PHP, después de realizar las configuraciones para la conexión con la base de datos, se procedió a crear las funciones para cada cliente.

En primer lugar, se desarrolló las funciones del administrador general. Este tiene como principal función habilitar las materias y dar acceso al docente asignado a esa materia a través de un archivo JSON el cual posee toda la información del curso al cual se desea acceder. Esto se desarrolló con el fin de poder conectar la plataforma al sistema de otras unidades de educación superior.

Tabla 5: Funciones RESTFul API del Administrador General

	Tiempo de Desarrollo	Descripción
<i>Inicio de Sesión</i>	1h	Petición para que se validen los datos del administrador y pueda ingresar a su plataforma web
<i>Middleware</i>	2h	Le permite comunicarse con cualquier archivo JSON, habilitar la materia y al docente para que utilice su plataforma
<i>Medallas</i>	1h	Permite configurar la imagen de las medallas

Fuente: Elaboración propia

Luego, se procedió a desarrollar las funciones para el administrador de contenidos del docente. Como se mencionó previamente, es importante que el docente pueda crear los elementos de software, luego que pueda crear componentes que tengan asignados un conjunto de elementos. Esos componentes se asignarán en un orden específico a una solución que pertenecerá a un nivel. La tabla 6, explica cada función creada en el RESTFul API, su tiempo de desarrollo y la descripción.

Después de haber terminado con las funciones para el docente, se procedió a desarrollar las funciones para el aplicativo móvil. La mayoría de las funciones son para visualizar el contenido que el docente sube a la plataforma. No obstante, se encuentra la función que permite al alumno enviar la solución del mensaje y guardarla en la base de datos. Así mismo, la función para asignar la medalla al usuario y enviar una notificación PUSH. La tabla 8, muestra a detalle las funciones creadas por el usuario.

Tabla 6: Funciones RESTFul API del Administrador del Docente

	<b>Tiempo de Desarrollo</b>	<b>Descripción</b>
<i>Inicio de Sesión</i>	1h	Valida los datos del docente para que ingrese a su plataforma
<i>Recuperar contraseña</i>	2h	Permite al docente reestablecer su contraseña
<i>Ver alumnos</i>	1h	Visualiza a los alumnos
<i>Activar alumno</i>	2h	Activa individualmente a los alumnos que usarán la aplicación
<i>Elementos</i>	1h	Crear, editar y borrar los elementos
<i>Componentes</i>	2h	Crear, editar y borrar los componentes
<i>Asignar elementos a los componentes</i>	2h	Asigna los elementos que pertenecen al componente
<i>Niveles</i>	5h	Crear, editar y borrar los niveles
<i>Soluciones</i>	5h	Crear soluciones vinculadas al nivel y asignarles los componentes en el orden

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Funciones RESTFul API de la aplicación móvil

	Tiempo de Desarrollo	Descripción
<i>Inicio de Sesión</i>	1h	Valida los datos del usuario para que ingrese a la aplicación
<i>Dashboard</i>	1h	Visualiza los datos del usuario, los puntos de experiencia y las medallas
<i>Ver niveles</i>	1h	Visualiza los niveles bloqueados y desbloqueados
<i>Elementos</i>	1h	Ver los elementos existentes
<i>Creación de Componente</i>	2h	Al enviar los elementos se crea el componente y queda asignado en el usuario
<i>Reutilizar Componentes</i>	1h	Si el jugador creó componentes exitosos los puede visualizarlos y volverlos a crear
<i>Validación de nivel</i>	3h	Se analiza la respuesta del jugador con las soluciones creadas por el docente y se envía el resultado
<i>Obtención de Medallas</i>	1h	Guarda la medalla del estudiante y envía una notificación PUSH

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, cuando se entregó a la tutora el avance de esta etapa, ella brindo la recomendación de crear funciones que retroalimenten al docente visualizando las soluciones subidas por los estudiantes, con su porcentaje de calificación y tener la posibilidad de enviarle un mensaje a la aplicación para que pueda tomar los consejos del docente. Por lo cual, se procedió a adicionar las funciones que se detallan en la Tablas 9 y 10.

*Tabla 8: Funciones RESTFul API adicionales en el administrador docente*

	<b>Tiempo de Desarrollo</b>	<b>Descripción</b>
<i>Visualizar soluciones de alumnos</i>	1h	Le permite al docente visualizar todas las respuestas que han ingresado los alumnos por nivel
<i>Envío de mensajes</i>	2h	Envía mensajes al estudiante para darle recomendaciones.

Fuente: Elaboración Propia

*Tabla 9: Funciones RESTFul API adicionales en el aplicativo móvil*

	<b>Tiempo de Desarrollo</b>	<b>Descripción</b>
<i>Visualizar mensajes</i>	1h	El estudiante puede revisar los mensajes del docente por nivel

Fuente: Elaboración Propia

### 4.2.2.3 Desarrollo del Administrador de Contenido General

Después de desarrollar el RESTFul API se procedió a desarrollar el frontend del administrador del contenido general.



Figura 11: Pantalla de inicio de sesión

Fuente: Elaboración Propia

En esta pantalla se muestra el inicio de la plataforma donde se procede a ingresar usuario y contraseña para proseguir con el ingreso a la plataforma.

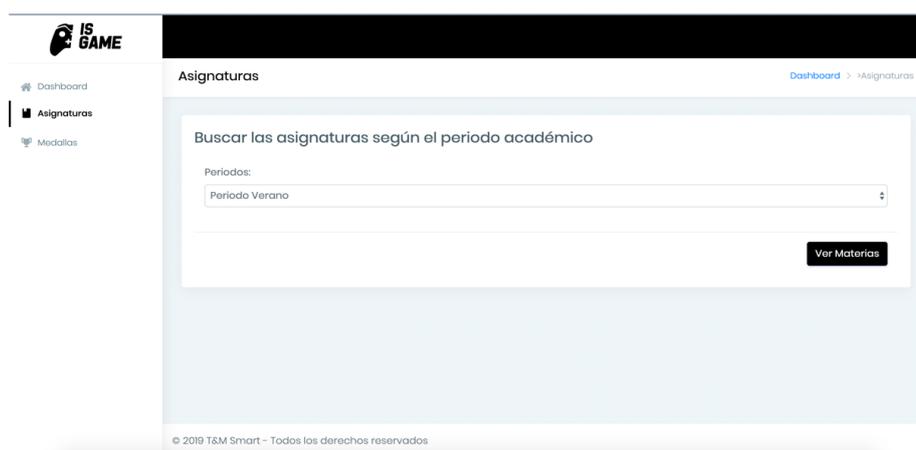


Figura 12: Periodos de la institución de educación superior

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en esta figura se muestra la conexión de la plataforma a través de un Middleware, está desarrollada para conectarse a cualquier sistema de las universidades y de esa forma en JSON poder obtener toda información del periodo académico dándonos la asignatura y del docente a cargo. En este caso se utilizó un JSON personalizado debido a que no se obtuvo acceso a la base de datos de la Institución de Educación Superior.

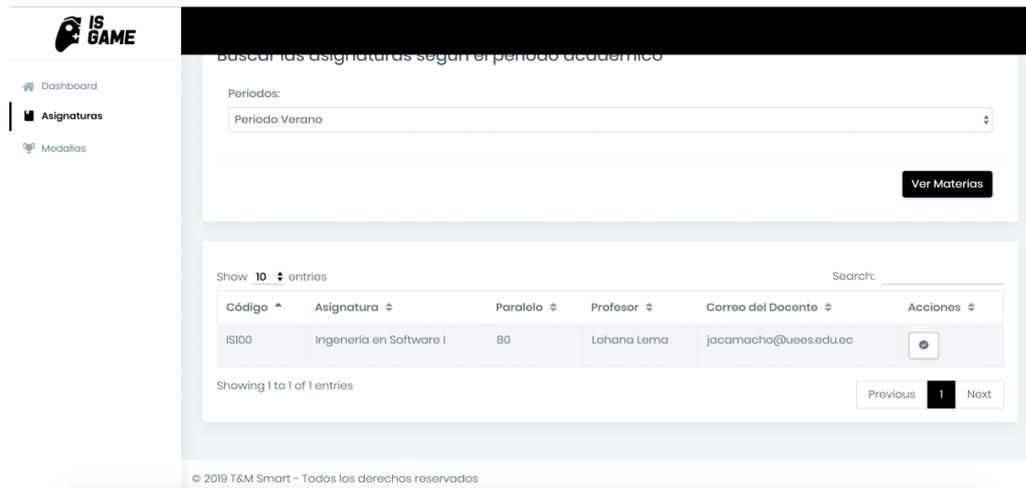


Figura 13: Materias obtenidas del periodo seleccionado

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 13, se observa la información de las asignaturas con sus respectivos docentes asignados. También muestra la opción de habilitar la materia para que el profesor, a través de su correo electrónico, pueda acceder a la plataforma de docente.

Después, se procedió a desarrollar la ventana para gestionar las medallas, su creación, eliminación y asignarles las imágenes. La figura 14, detalla el correcto funcionamiento de lo mencionado anteriormente.

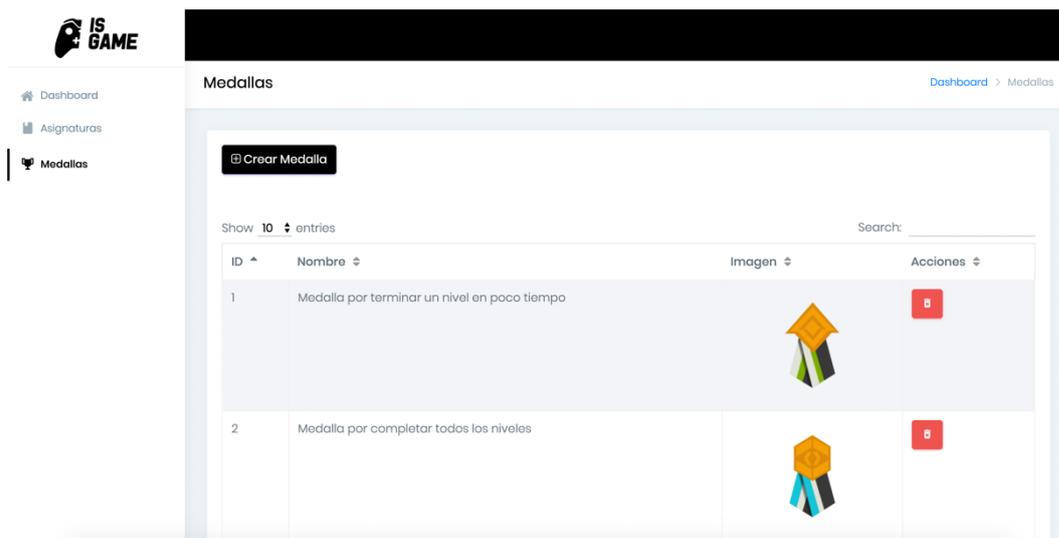


Figura 14: Ventana de medallas

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.4 Desarrollo del Administrador de Contenido Docente

Al finalizar el desarrollo del administrador General se procedió a desarrollar el administrador de contenido docente mostrando el proceso de ingreso a la plataforma.

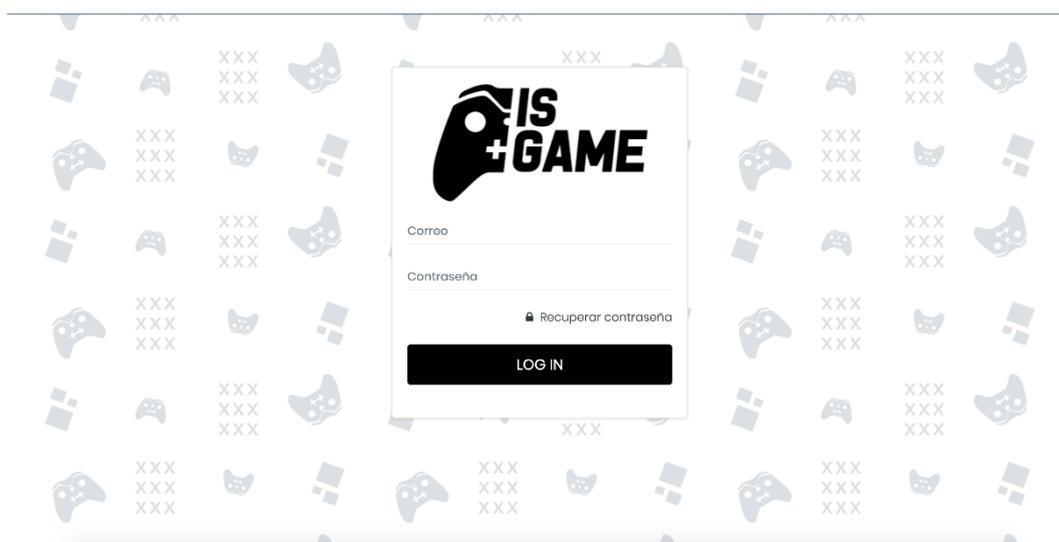
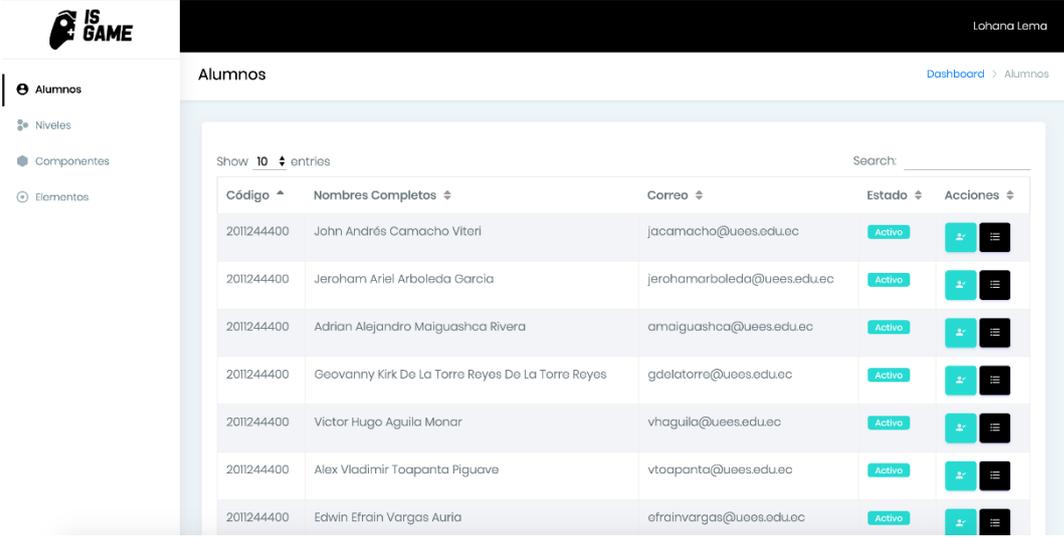


Figura 15: Inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, observaremos el inicio de sesión del administrador docente introduciendo el correo electrónico con su respectiva contraseña dándole la opción de ingresar a la plataforma de ISGame



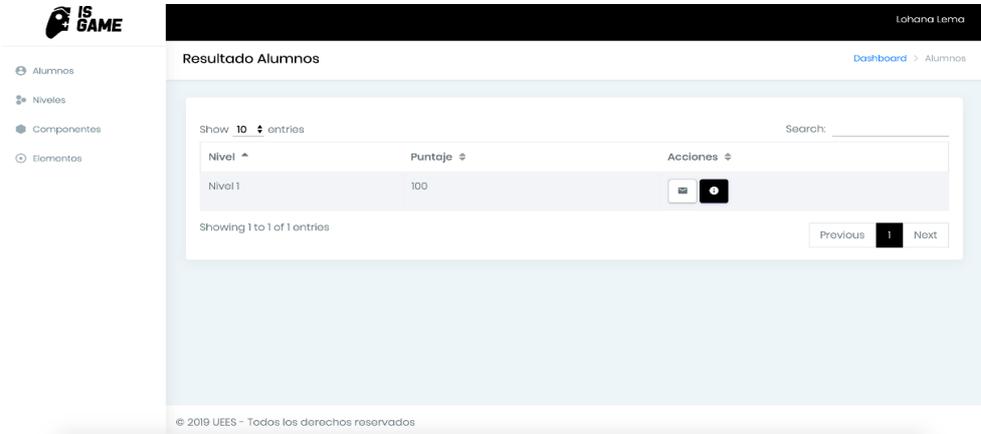
The screenshot shows the 'Alumnos' (Students) page in the IS GAME administrator interface. The page header includes the IS GAME logo and the user name 'Lohana Lema'. The left sidebar contains navigation options: 'Alumnos', 'Niveles', 'Componentes', and 'Elementos'. The main content area displays a table of students with the following data:

Código	Nombres Completos	Correo	Estado	Acciones
2011244400	John Andrés Camacho Viteri	jacamacho@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Jeroham Ariel Arboleda Garcia	jerohamarboleda@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Adrian Alejandro Maiguashca Rivera	amaiguashca@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Geovanny Kirk De La Torre Reyes De La Torre Reyes	gdeltorre@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Victor Hugo Aguila Monar	vhaguila@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Alex Vladimir Toapanta Piguave	vtoapanta@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]
2011244400	Edwin Efraim Vargas Auria	ofraimvargas@uees.edu.ec	Activo	[+], [x], [☰]

Figura 16: Alumnos de la materia

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en esta figura muestra que el docente puede observar a los listados de estudiantes y el proceso de activación para que puedan acceder al aplicativo móvil, los estudiantes son cargados automáticamente en el sistema. En caso de que no exista un estudiante en la plataforma se deberá gestionar un soporte en administrador General



The screenshot shows the 'Resultado Alumnos' (Student Results) page in the IS GAME administrator interface. The page header includes the IS GAME logo and the user name 'Lohana Lema'. The left sidebar contains navigation options: 'Alumnos', 'Niveles', 'Componentes', and 'Elementos'. The main content area displays a table with the following data:

Nivel	Puntaje	Acciones
Nivel 1	100	[✉], [🔒]

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

© 2019 UEES - Todos los derechos reservados

Figura 17: Enviar mensaje por solución

Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, podemos apreciar un botón negro y al hacerle clic podrá observar las respuestas y las soluciones ver los detalles de la solución y así mismo poder enviar mensajes.

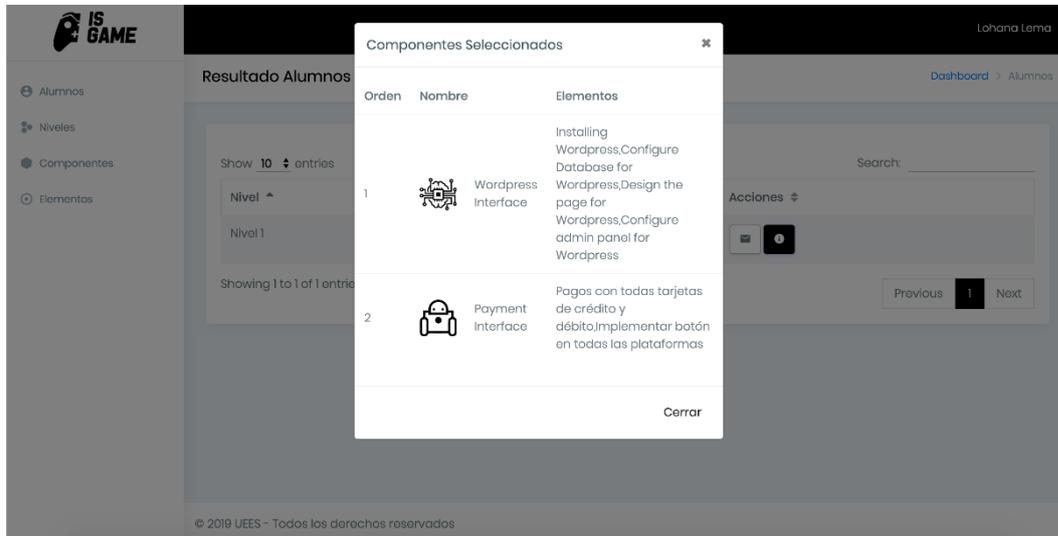


Figura 18: Soluciones de los estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Los componentes y elementos que los estudiantes utilizaron para completar el nivel se pueden visualizar presionando en el botón información. La figura 18, ilustra el funcionamiento de lo mencionado anteriormente.

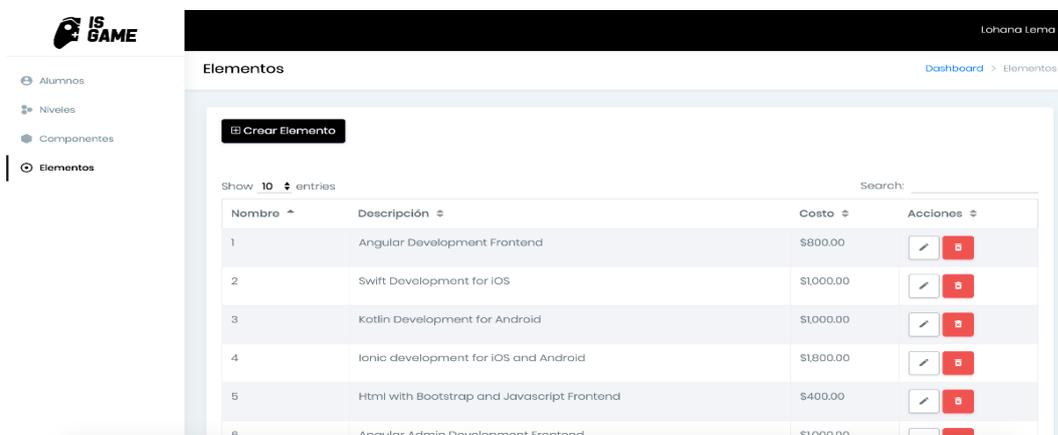


Figura 19: Gestión de elementos de software

Fuente: Elaboración propia

En esta parte de la figura 19, se encuentra como se crean los elementos, tales como la opción de borrar elemento y la opción editar elemento.

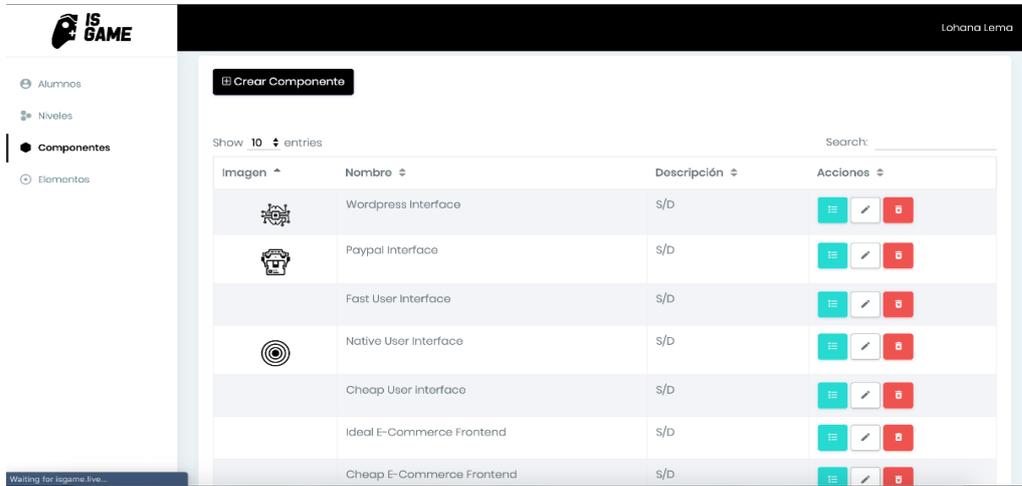


Figura 20: Gestión de componentes

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se desarrolla la creación de un nuevo componente al seleccionar una imagen que aparecerá en la aplicación cuando el estudiante cree el componente, así como la edición y la opción de eliminar componente, tal como se muestra en la figura 20.

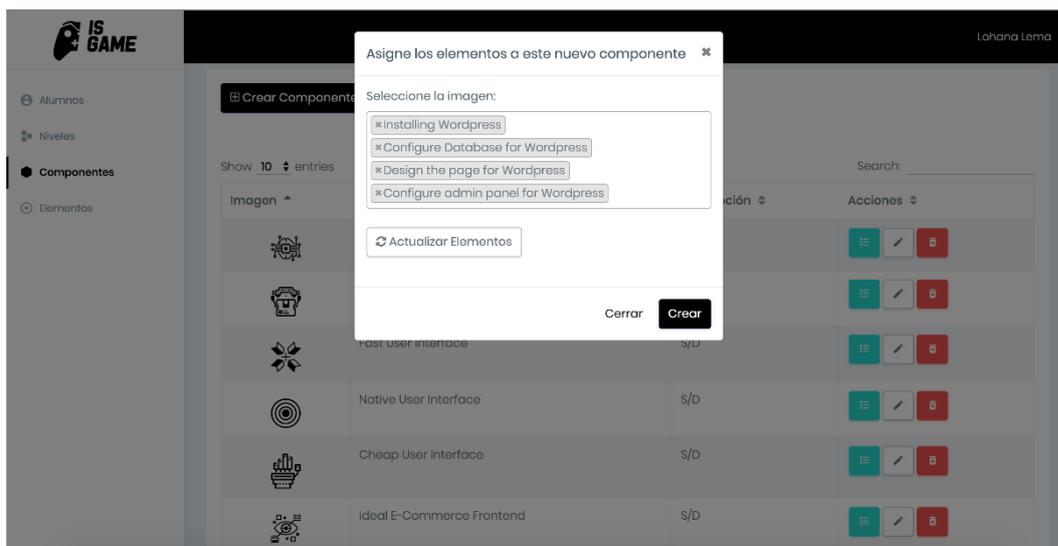


Figura 21: Asignación de elementos al componente

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21, se desarrolla la selección de elementos que se desea asignar al componente, en caso de que recién haya agregado un elemento puede presionar el botón para actualizar la lista. Y para finalizar la asignación se presiona la opción crear.

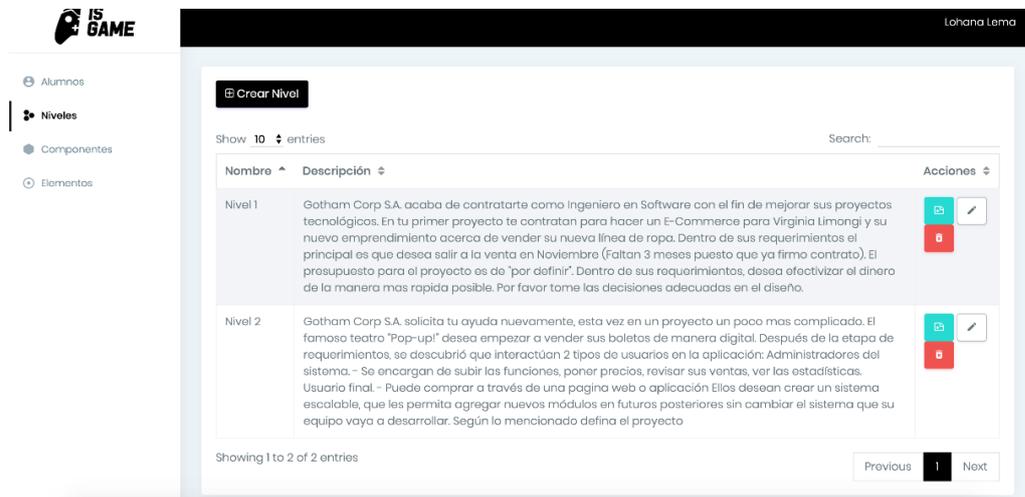


Figura 22: Gestión de niveles

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22, se ilustra el desarrollo de la creación de los niveles tanto como agregar soluciones al nivel como su respectiva opción de editar y la opción de eliminar.

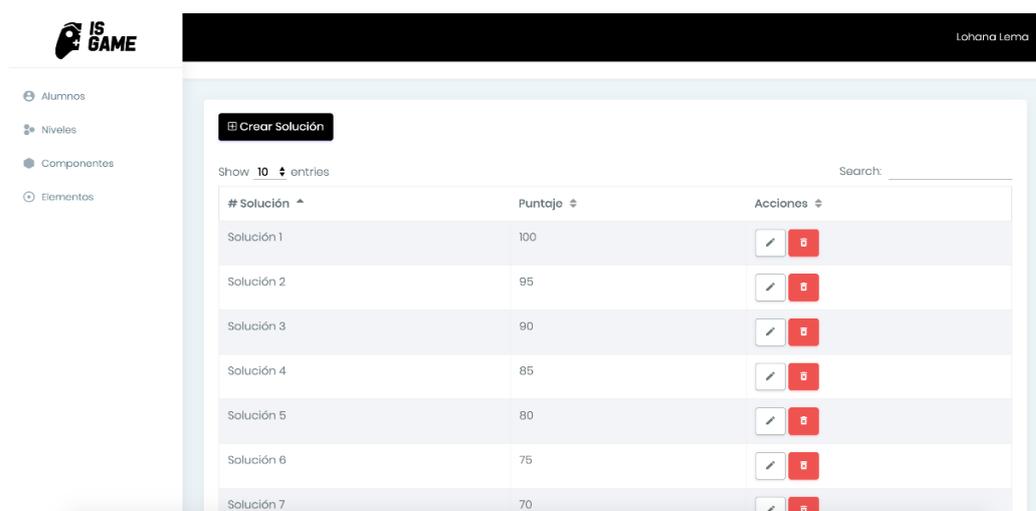


Figura 23: Gestión de soluciones

Fuente: Elaboración propia

En esta parte se desarrolla como el docente debe crear todas las posibles soluciones de un nivel. Cada solución tendrá una respuesta alternativa, en caso de que el estudiante pueda ubicar una solución que no se encuentre en el sistema, obtendrá automáticamente una nota de 60%. La figura 23, muestra a detalle lo mencionado.

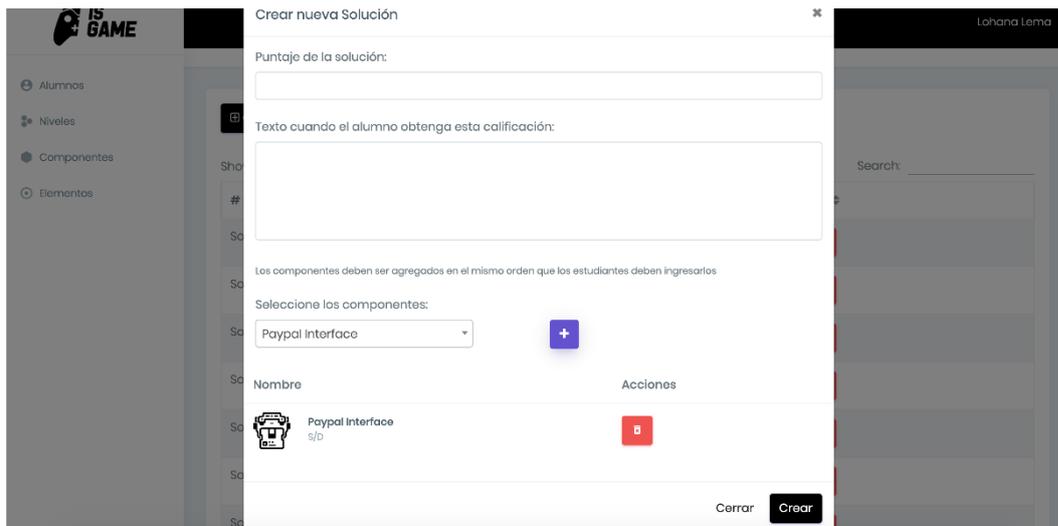
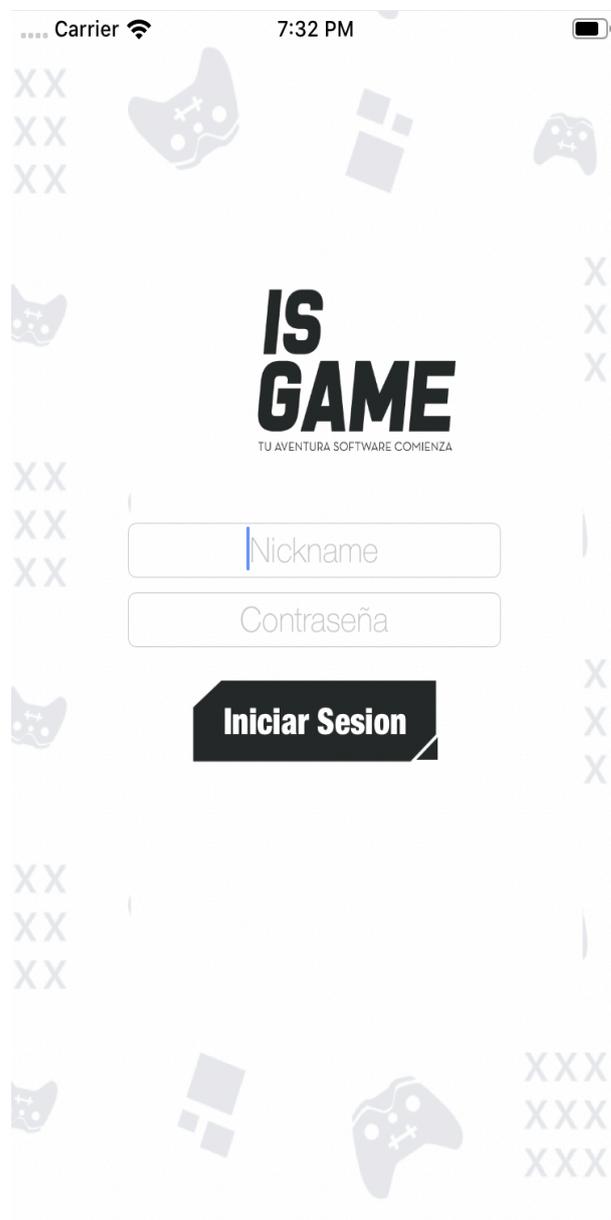


Figura 24: Asignar componentes a la solución

Fuente: Elaboración propia

Las soluciones, contienen un conjunto de componentes, se puede agregar y quitarlos de la lista, tal como muestra la Figura 24. Una vez seleccionado todos los componentes, se podrá crear la solución y se asigna automáticamente al nivel. El orden de los componentes es importante para la solución. Si el estudiante tiene los mismos componentes, pero con diferente orden, se considerará una solución diferente.

#### 4.2.2.5 Aplicación móvil para estudiantes



*Figura 25: Inicio de la aplicación de ISGame*

Elaboración propia

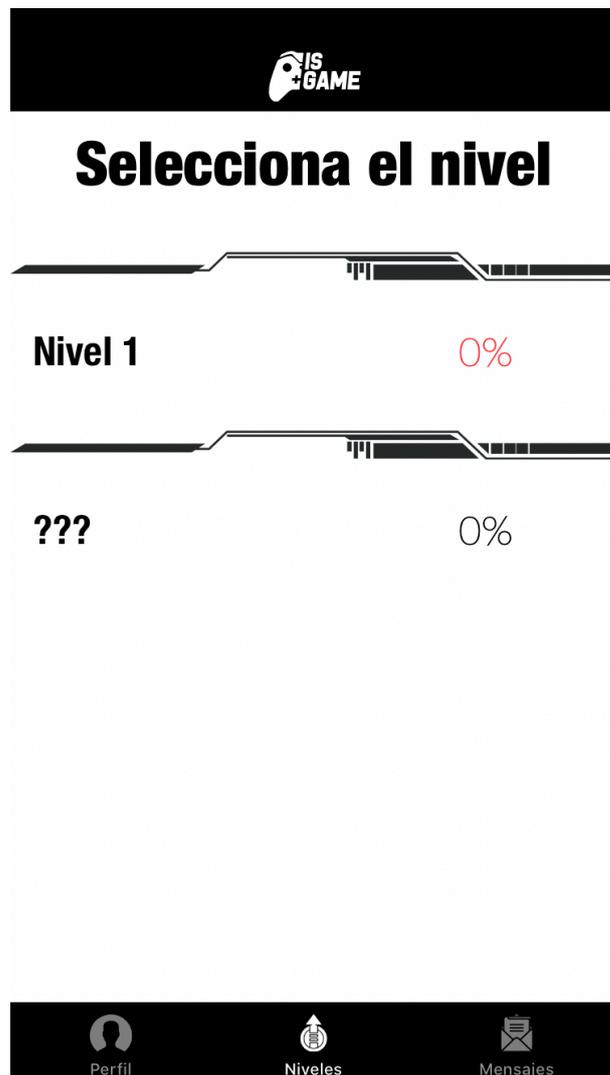
En la Figura 25, se desarrolló el inicio de sesión usuario y contraseña que el usuario eligió después de seguir el proceso del correo electrónico



Figura 26: Perfil de jugador

Elaboración propia

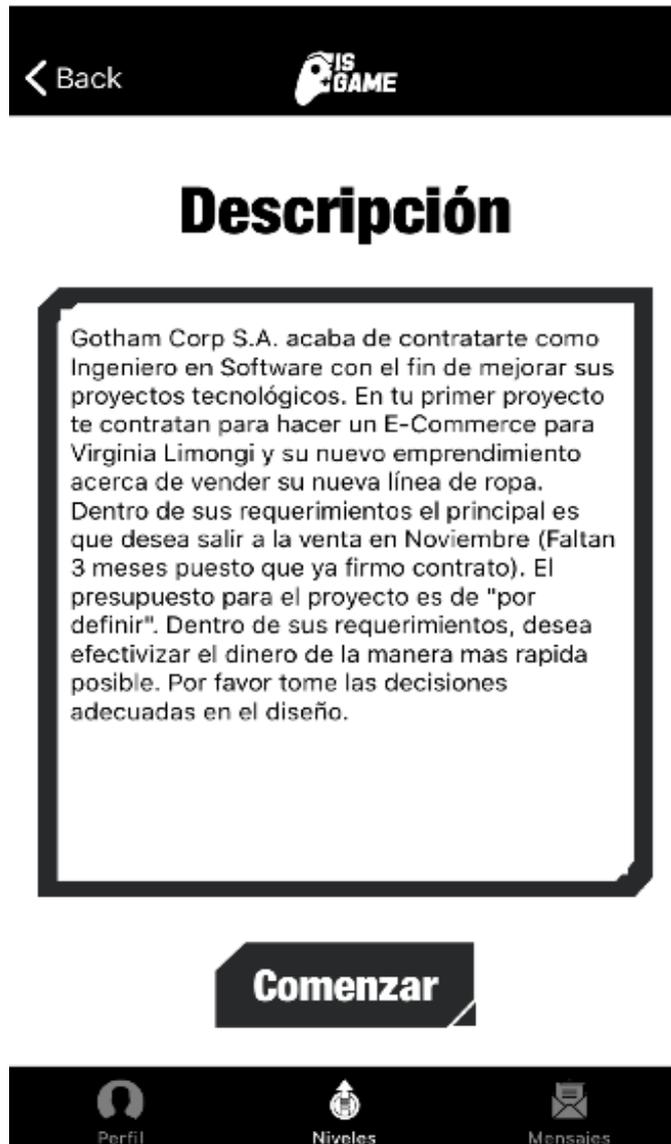
En el perfil del jugador se desarrolló la experiencia que va ganando al pasar lo niveles tanto como los datos personales como los nombres completos correo institucional y código estudiantil, también se muestran las medallas que va adquiriendo el estudiante si pasa los niveles con ciertos requisitos especiales otorgados por la plataforma. Adicional se muestra la experiencia adquirida con cada intento por pasar el nivel (Véase Figura 26).



*Figura 27: Seleccionando el nivel*

Elaboración propia

La figura 27, muestra el desarrollo de los niveles propuestos por el docente. Para ver los siguientes niveles deberá cumplir el nivel anterior con más de 70% de éxito, en esta parte se encuentra el nivel de opciones de menú como los mensajes, niveles y perfil.



*Figura 28: Descripción del nivel*

Elaboración propia

En la figura 28, se observa la información del problema para llevar a cabo con la solución del nivel.



*Figura 29: Ventana principal del nivel*

Elaboración propia

En esta ventana principal de niveles se desarrolla los componentes del software como la creación de componentes la reutilización de los componentes y tiempo que se demorara en pasar cada nivel. Cada vez que se agregue un componente se ira llenado la barra de presupuesto, aunque esto se exceda se puede pasar el nivel, pero con menor calificación, para pasar el nivel, debe existir por lo menos un componente creado. La Figura 29, muestra lo mencionado anteriormente



*Figura 32: Mensajes del Docente*

Elaboración propia

En la Figura 32, podemos observar el desarrollo del docente al enviarle mensajes según los resultados que obtiene los estudiantes en los niveles, el estudiante al presionar el nivel puede visualizar todas las observaciones de parte de los docentes

### **4.2.3 Pruebas Funcionales y Pruebas de Usuario**

Para asegurar que se ejecuten adecuadamente las funcionalidades de la plataforma ISGame, se definieron los casos de pruebas dependiendo de los requerimientos y procesos que se desean verificar que se ejecuten correctamente.

De acuerdo con los casos de prueba definidos en la sección 4.2.3.1, las pruebas funcionales serán realizadas previo a la liberación de las funcionalidades por parte del desarrollador, mientras que las pruebas de usuario se realizarán previo a la experimentación de acuerdo con la siguiente disposición:

- Portal General: 1 docente del área de Ingeniería de Software
- Portal Docente: 1 docente del área de Ingeniería de Software
- Aplicación Móvil: 15 estudiantes de Ingeniería de Software

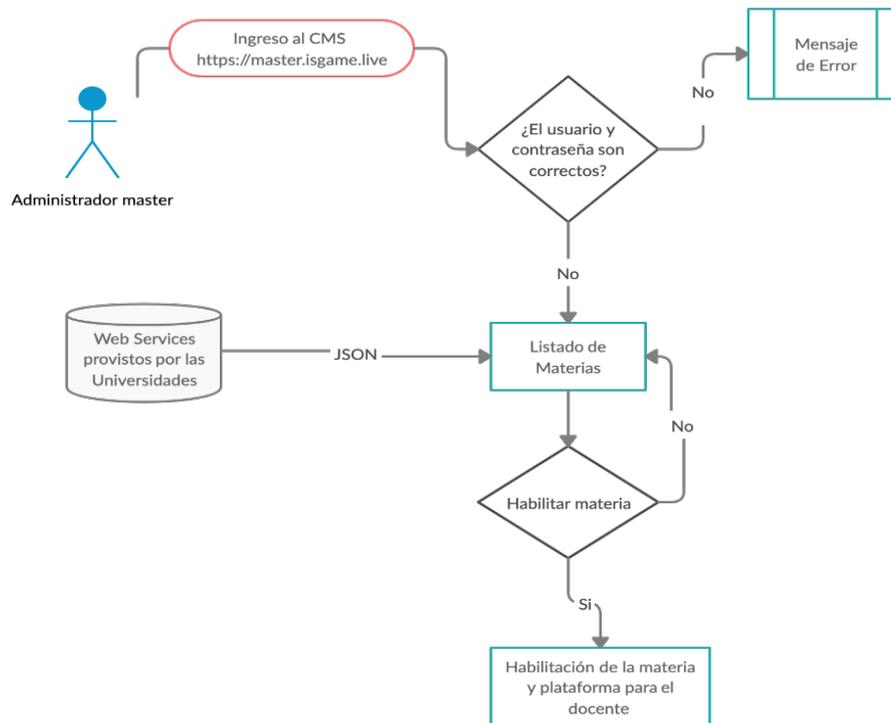
A fin de que los usuarios reporten bugs o puntos de mejora de la ejecución de sus pruebas, se compartió un archivo de Excel donde se especificaban los detalles correspondientes.

#### **4.2.3.1 Escenarios de Pruebas**

A continuación, se detallan los escenarios que se definieron para verificar que los resultados son los deseados.

En el primer escenario de prueba se evalúa el proceso de ingreso de administración general, mediante el ingreso al CMS a través de un link. Si el usuario existe, entonces se valida que el usuario y contraseña sean correctos. Si alguna de las validaciones no es exitosa, debería de mostrarse un mensaje de error.

Si la validación es exitosa, el usuario de administración general puede de ingresar a la aplicación donde muestra el listado de Materiales donde puede habilitar materias y los accesos para que el docente acceda a su plataforma. En la Figura 33 se especifica su flujo.



*Figura 33: Escenario de prueba de validación de usuario*

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 34 se muestra otro escenario de prueba donde se valida que el listado de estudiantes, como la respectiva habilitación y envío de correo para que ingrese su usuario y contraseña.

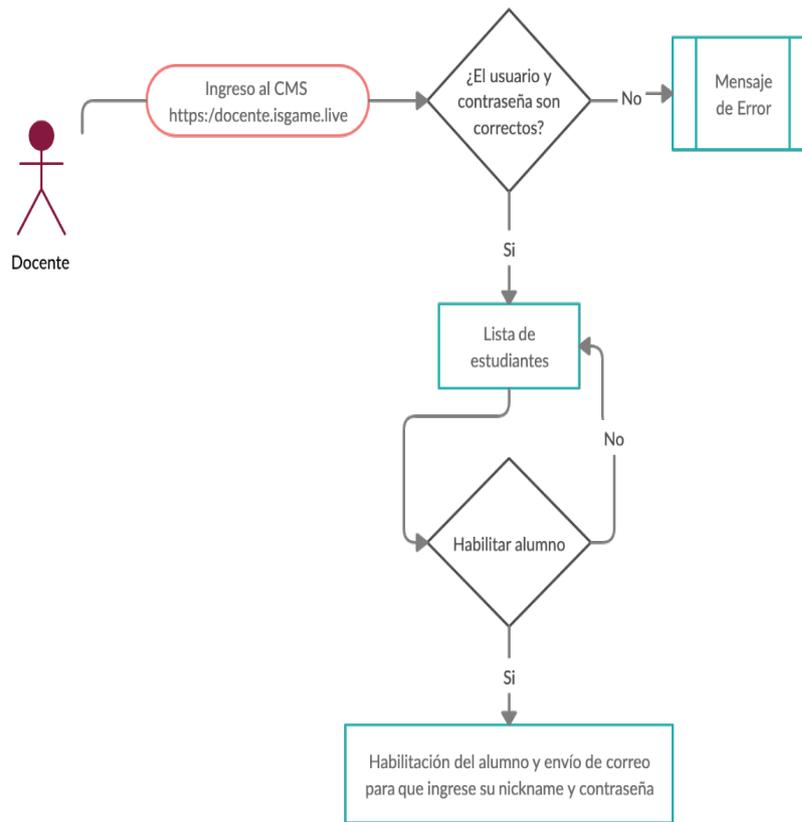


Figura 34: Ingreso a la aplicación por medio del docente

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 35, nos muestra otro escenario del correcto funcionamiento que el docente debe seguir para crear un nivel y que se muestre en la aplicación del estudiante.

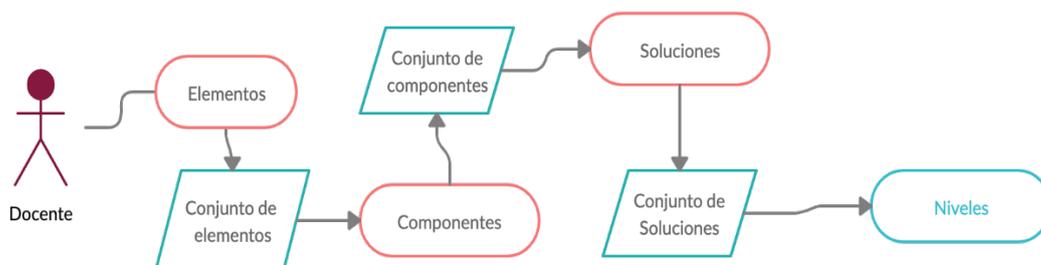


Figura 35: Ingreso a la plataforma por medio del docente.

Fuente: Elaboración propia

En los escenarios de pruebas anteriores, se consideró para el administrador general y el docente. A continuación, los requerimientos evaluados involucran un grado de suma importancia de interacción del usuario donde el estudiante tendrá acceso a la aplicación ISGame, dando lugar a ejecutar la aplicación mediante un enlace que el docente les envía al correo electrónico, en la cual deberán confirmar y así poder ingresar a la plataforma ISGame y poder con la experiencia al usar ISGame.

Los escenarios de prueba diseñados para validar estos requerimientos para que el estudiante pueda ingresar a la plataforma de ISGame y así desarrollar con lo previsto ejecutando ciertos niveles que se muestran a continuación:

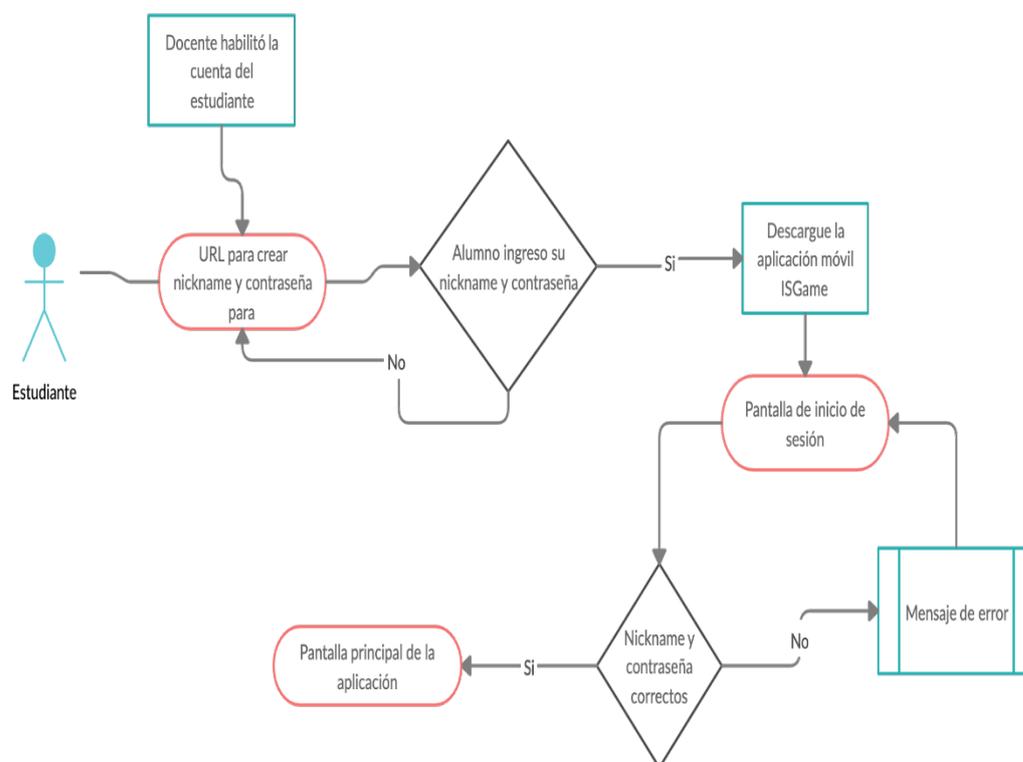


Figura 36: Ingreso a la aplicación por medio del estudiante

Fuente: Elaboración propia

En este caso el estudiante muestra el proceso de habilitación de la aplicación al estudiante el URL para crear su nickname y contraseña que será enviado a su correo electrónico una vez que el estudiante haya hecho ese proceso debe tener instalada la aplicación móvil ISGame. Una vez realizado esto deberá iniciar sesión en la aplicación entrando a la plataforma en pantalla de iniciar sesión inserta el usuario y contraseña.

Otro caso de prueba se muestra en la Figura 37 y permite validar que el usuario acceda a los niveles creados por el docente, entrando a la dinámica de juego donde empieza el nivel y lo finaliza obteniendo un puntaje comprendiendo la dinámica del juego en el proceso de la aplicación ISGame.

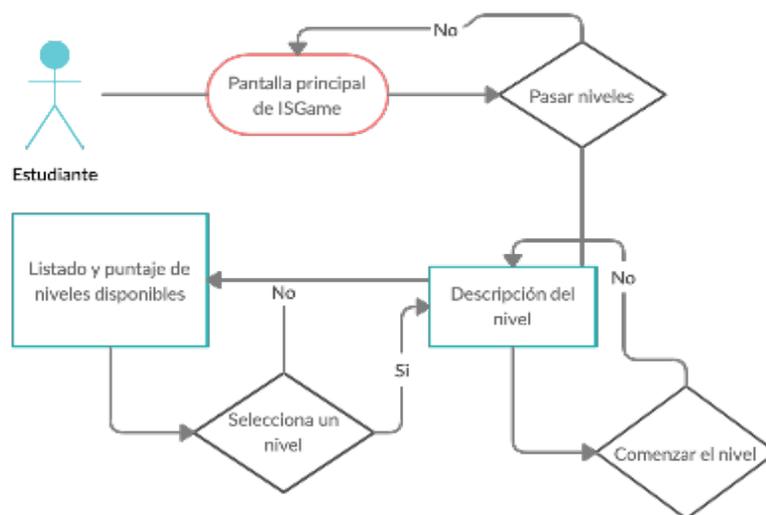


Figura 37: Jugando los niveles por medio del estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

En este escenario se evalúa todo el procedimiento del contenido de ISGame para el estudiante como la descripción de los niveles, la lista de elementos selección de combinación de elementos para crear un componente y la solución de los estudiantes que se encontraran en una lista con las posibles respuestas dadas por el docente.

#### 4.2.4 Resultados de Pruebas

Las pruebas realizadas para el administrador general mostraron que al iniciar sesión con usuario o clave incorrecta mostraba un mensaje de error, caso contrario se ingresaba en la plataforma y se podía visualizar una lista desplegable para seleccionar el periodo y al hacerlo, se mostraban las materias habilitadas. Cuando se presionaba el botón para activar la materia se observaba un mensaje de éxito indicando que el docente ya podía iniciar sesión. Las sugerencias que el docente 1 realizó fueron:

- Realizar un buscador en caso de existir muchos periodos o materias

Ahora con el docente 2, se realizó el primer caso de prueba para el administrador de contenidos del profesor. Al principio, intentó iniciar sesión con una clave diferente y le salió un mensaje de error, cuando ingreso correctamente la contraseña procedió a ver su portal administrativo. El docente 2, visualizó el listado de materias y presionó la opción para habilitar al estudiante de la materia, mostrando un mensaje de éxito. En este caso el docente 2 indicó las siguientes recomendaciones:

- Ubicar una opción para habilitar todos los alumnos al mismo tiempo

En el segundo caso de prueba, cumplido junto con el docente 2, se procedió a realizar todo el proceso de creación de elementos, componentes, niveles y soluciones. Después, del proceso de capacitación, el docente 2 realizó todo el proceso de creación de niveles con los resultados esperados. Sin embargo, acotó los siguientes puntos para considerar:

- Realizar el proceso para crear niveles en una sola ventana con pestañas

A continuación, para ejecutar los casos de pruebas en la aplicación gamificada para los estudiantes, se procedió a instalar en sus teléfonos el sistema ISGame. Luego se capacitó a los mismos presencialmente acerca del caso de prueba de como iniciar sesión y el proceso para jugar los niveles. Después se les envió un video tutorial explicando lo mencionado anteriormente. Finalmente, se subió un nivel de prueba y se compartió un documento por una

semana para que puedan anotar todas las inconsistencias que encuentren en el sistema o las sugerencias para mejorar la interfaz de usuarios. Dicho lo anterior, no se registraron anomalías en la aplicación, pero si los siguientes consejos:

- No hay botón para regresar una vez que entro a jugar el nivel
- Desactivar la opción de Landscape en la aplicación Android

#### **4.2.5 Resumen de Pruebas**

Los resultados de las pruebas, basadas en los casos planteados, fueron los esperados. Se verificó que todas las funcionalidades de la plataforma de ISGame se ejecutan de manera correcta. No obstante, las sugerencias de los docentes y alumnos pueden mejorar la experiencia de usuario en sus plataformas respectivas.

#### **4.3 Ejecución de la experimentación**

La ejecución de la experimentación se basó en la utilización de una plataforma tecnológica gamificada como una herramienta de experimentación, en estudiantes de la asignatura de Ingeniería de Software evaluando a ciertos sujetos mediante lecciones con contenidos establecidos en el syllabus dando la posibilidad de evaluarlos antes de aplicar la plataforma así como después de utilizarla, la ejecución se procedió con la jornada de inducción donde se les impartió información sobre la utilización de la aplicación, tanto como el periodo del uso de la misma con una cierta cantidad de estudiantes. Mientras se instruían con la aplicación se realizó una evaluación tomando en cuenta los temas tratados en el primer parcial, con el fin de medir la motivación de los estudiantes mediante el uso de las plataformas gamificados en el aula de clases, dando a proceder con una encuesta al finalizar la evaluación

### 4.3.1 Creación de Niveles

En esta parte de creación de niveles se basa al procedimiento que se tomó junto la docente en la cual se tomó una semana para la creación de los niveles basado a las experiencias de desarrollo definiendo niveles básicos y niveles intermedios.

Tabla 10: Creación de niveles

<b>Nivel 1</b>
Gotham Corp S.A. acaba de contratarte como Ingeniero en Software con el fin de mejorar sus proyectos tecnológicos. En tu primer proyecto te contratan para hacer un E-Commerce para Virginia Limongi y su nuevo emprendimiento acerca de vender su nueva línea de ropa. Dentro de sus requerimientos el principal es que desea salir a la venta en Noviembre (Faltan 3 meses puesto que ya firmo contrato). El presupuesto para el proyecto es de "por definir". Dentro de sus requerimientos, desea efectivizar el dinero de la manera más rápida posible. Por favor tome las decisiones adecuadas en el diseño.

<b>Nivel 2</b>
Gotham Corp S.A. solicita tu ayuda nuevamente, esta vez en un proyecto un poco más complicado. ¡El famoso teatro "Pop-up!" desea empezar a vender sus boletos de manera digital. Después de la etapa de requerimientos, se descubrió que interactúan 2 tipos de usuarios en la aplicación: Administradores del sistema. - Se encargan de subir las funciones, poner precios, revisar sus ventas, ver las estadísticas. Usuario final. - Puede comprar a través de una página web o aplicación Ellos desean crear un sistema escalable, que les permita agregar nuevos módulos en futuros posteriores sin cambiar el sistema que su equipo vaya a desarrollar. Según lo mencionado defina el proyecto

### **4.3.2 Jornada de inducción**

En la jornada de inducción se procedió ir a la Universidad de Especialidades Espíritu Santo en la cual se explicó a los estudiantes como hacer uso de la aplicación gamificada, esta jornada se extendió a una semana por la instalación de las aplicaciones tanto como dando sus respectivas recomendaciones, explicaciones acerca de la plataforma y los estudiantes revisando para registrar cualquier anomalía en el sistema. Se finalizó la jornada de inducción con la creación de un grupo de WhatsApp con los 15 estudiantes y el docente a cargo.

### **4.3.3 Periodo de Uso**

En esta fase redactaremos el periodo de uso de la plataforma impartida a los estudiantes que se llevó a cabo en dos semanas por lo que se determinó un cierto tiempo para cada semana.

Primera semana: se procedió con implementar el primer nivel, se observaron los primeros tres días que los estudiantes tenían preguntas y dudas por lo cual fueron respondidas y aclaradas mediante el grupo de WhatsApp y de manera presencial o encuentros en algún punto de la unidad de educación superior dando la posibilidad de aclarar las dudas a los estudiantes. También hubo estudiantes que acataron o sobrellevaron la aplicación sin ningún problema y de manera rápida.

En la segunda semana hubo menos dudas y preguntas sobre el uso de la aplicación como por ejemplo como resolver los niveles en la plataforma usando la función de mensajes con consejos de cómo resolver, los estudiantes lo intentaron muchas veces dando como resultado una mejora, mediante la revisión

de las soluciones obteniendo mejores puntajes. En la utilización de la aplicación solo tres estudiantes ganaron todas las medallas

#### **4.3.4 Diseño de instrumento de evaluación**

Para poder llegar al diseño de instrumento de evaluación se obtuvo junto a la docente que reviso las lecciones del parcial pasado dando a diseñar las lecciones con temas parecidos. Los temas similares fueron:

- ¿En qué momento de desarrollo es más costoso corregir errores en el modelo de proceso de desarrollo de software?
- ¿La creación de componentes es la única actividad relacionada al diseño de una arquitectura?
- Explique que significa” reutilización de códigos “o “Reutilizar componentes de desarrollo”

#### **4.3.5 Ejecución de Evaluación y Encuesta Post Experimento**

La evaluación se ejecutó mediante una lección en temas relacionados en la asignatura de ingeniería de software ya una vez utilizado la plataforma gamificada; como:

- ¿Qué es un framework?
- ¿Qué es un Backend?
- ¿Cuáles son los lenguajes de programación para dispositivos móviles?
- La arquitectura de software se encuentra relacionada a la creación de componentes

Después se procedió a ejecutar una encuesta ya una vez usado la plataforma gamificada mediante una serie de preguntas que se encuentran establecida en escalas del 1 al 5, de (si) o (no) y con preguntas opcionales; como:

- De una escala del 1 al 5 ¿Qué tan divertido es ISGame?
- En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan complejo es ISGame?
- ¿Las preguntas de evaluación estaban asociadas a los temas vistos y tenían un nivel de dificultad adecuado? Si o no
- Una vez utilizado el ISGame, que ventajas pudo palpar acerca del diseño arquitectónico, que no había pasado en la clase presencial
  - Escalabilidad
  - Manejo de presupuesto
  - Combinación única de elementos

#### **4.4 Análisis de Resultados**

El análisis de los resultados se expondrá con mayor amplitud en el Capítulo 5.

## **5. Análisis de Resultados**

El análisis de resultados dio a conocer el desarrollo de la plataforma gamificada en los estudiantes de un antes y después de usarla, con los diferentes temas que se les impartió en la asignatura de Ingeniería de Software, arrojando resultados al inicio no favorable y al usar la plataforma dio a mejorar el rendimiento académico y brindándoles una manera de recibir sus clases de forma motivadora y no de manera tradicional y permitiéndole al docente usar una nueva herramienta para impartir clases.

### **5.1 Comparación de Evaluaciones**

Después de analizar los resultados con los datos que se obtuvieron de las encuestas realizadas a los estudiantes que habían cursado la materia de Ingeniería de Software II. Mediante la lección previa que ya se poseían para poder hacer una comparación del impacto de la aplicación del antes y después se concluyó lo siguiente.

En la primera pregunta en lo que corresponde a tipos de diseño de software, en la lección pasada se obtuvo un resultado de 87.8% y en la lección después de ISGame se obtuvo un 66.67%. Los resultados dieron que tiene mayor porcentaje en la lección pasada que la actual ya que el tema no se reforzó en la aplicación gamificada, posiblemente afecto a los estudiantes que decayeran dando un resultado bajo en la lección actual.

En la segunda pregunta que corresponde a presupuesto en el diseño dio un resultado del 100% aprendió más en presupuesto de diseño ya que fue un tema muy mencionada en la aplicación gamificada.

En la tercera pregunta en la reutilización de código dio un resultado de 73.33% en la lección pasada y en la lección actual un 86.67% dando un resultado

que los estudiantes supieron que era una reutilización de código dando una gran diferencia comparada a la lección pasada.

La implementación de una aplicación gamificada en la asignatura de Ingeniería de Software, con la funcionalidad de ISGame ayudo a mejorar aspectos de suma importancia en los estudiantes, que son influyente en el rendimiento académico en los estudiantes de educación superior.

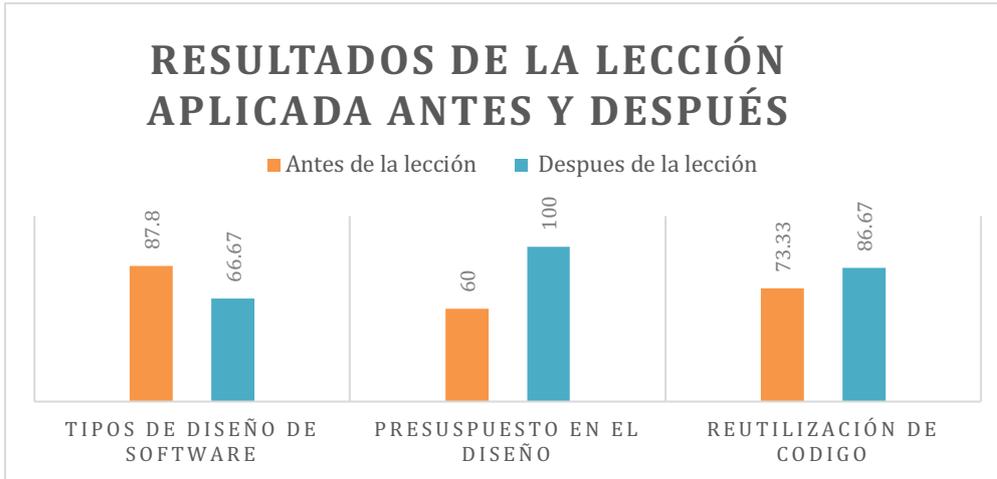
La mayoría de los estudiantes posee un dispositivo móvil, dándoles la posibilidad de utilizar una aplicación móvil con todas las funcionalidades propuestas, pero ninguno ha tenido la experiencia en usar un sistema similar en la institución de educación superior en lo cual genera la posibilidad de capacitar a los docentes en impartir clases motivadoras para sus estudiantes brindándole una mejora en su rendimiento mediante la tecnología.

La investigación realizada mediante las lecciones del antes y después, determino que la implementación de una aplicación gamificada experimentada en los estudiantes de la institución de educación superior tuvo una gran aceptación, especialmente la funcionalidad de aprender mediante el juego de ISGame.

Al principio hubo ciertas confusiones en el proceso realizado para el funcionamiento de la aplicación, pero luego de una rápida capacitación, los estudiantes pudieron comprender y adaptarse al proceso. Como resultado no hubo mayores complicaciones y genero unas grandes expectativas.

La implementación de la aplicación se realizó con mucho éxito a la hora de impartir las clases a través del juego de ISGame, permitió a los estudiantes aprender de una manera diferente, con una estrategia nueva mediante la tecnología en la enseñanza recibiendo una gran acogida de parte de los docentes y estudiante.

Gráfico 3: Resultados de la Lección aplicada antes y después



## 5.2 Análisis de Encuesta Post Experimento

Tabla 11: Implementación del juego ISGame

Ítem	¿Qué tan divertido era ISGame?	Frecuencia	Porcentajes
1	Muy divertido	12	80%
	Poco divertido	3	20%

Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Determinar el porcentaje de estudiantes que les pareció Divertida la aplicación.

**Análisis:** De acuerdo con la encuesta que se realizó, los estudiantes encuentran muy divertido el juego de ISGame para el desarrollo de la asignatura, así sus clases fueron innovadoras.

Gráfico 4: Qué tan divertido fue ISGame



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

Tabla 12: Implementación y complejidad del juego ISGAME

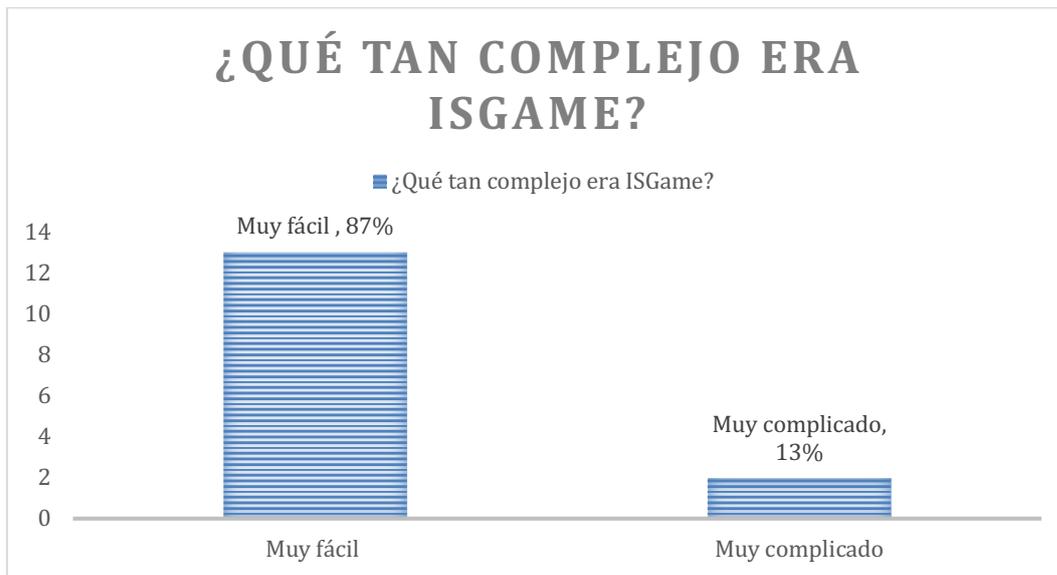
Ítem	¿Qué tan complejo era ISGame?	Frecuencia	Porcentajes
2	Muy fácil	13	87%
	Muy complicado	2	13%

Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Determinar el porcentaje de estudiantes que les pareció Compleja la aplicación de ISGame.

**Análisis:** Una vez obtenido los resultados de las encuestas se determinó que un 87% de los estudiantes encuentran muy fácil ISGame ya que encuentran las clases de forma entendible y razonable y un 13% correspondiente a que lo encuentran muy complicado.

Gráfico 5: Que tan complicado fue la aplicación de ISGame



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho

Tabla 13: Implementación y complejidad del juego ISGame

Pregunta: ¿Las preguntas de evaluación estaban asociadas a los temas vistos y tenían un nivel de dificultad adecuado?

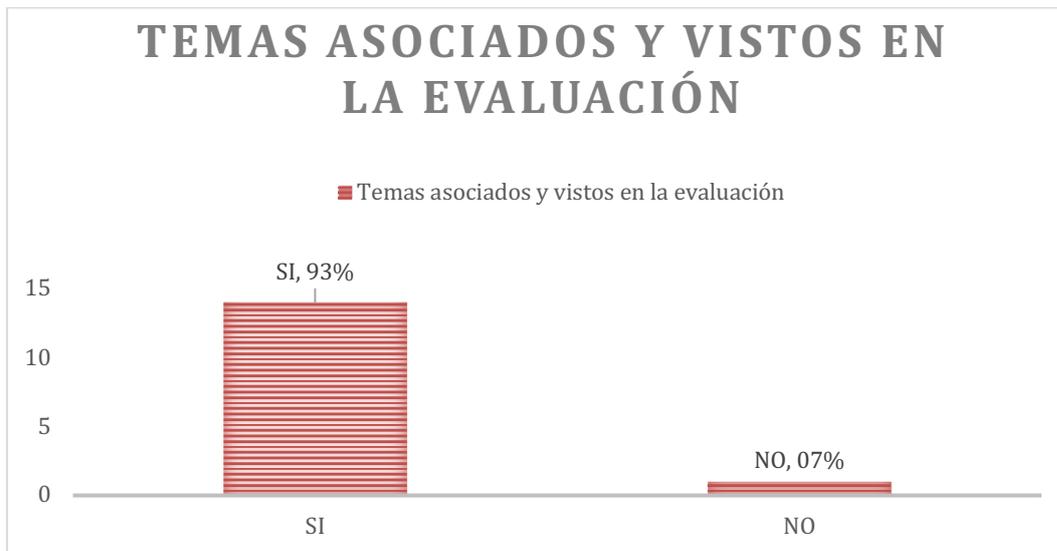
Ítem	Respuestas	Frecuencia	Porcentajes
3	SI	14	93%
	NO	1	07%

Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Determinar el porcentaje de preguntas de evaluación estaban asociadas a los temas vistos y tenían un nivel de dificultad adecuado.

**Análisis:** De acuerdo con las encuestas realizadas se dio a conocer que un 93% de las preguntas de evaluación estaban asociadas a los temas vistos y tenían un nivel de dificultad adecuado. Y un 07% no lo estaban.

Gráfico 6: Temas asociados y vistos en la evaluación



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho

Tabla 14: Elementos gamificada en ISGame

Pregunta: ¿Los elementos gamificados implementados en ISGame (experiencia, medallas, etc.) me motivaron a dar un esfuerzo extra?

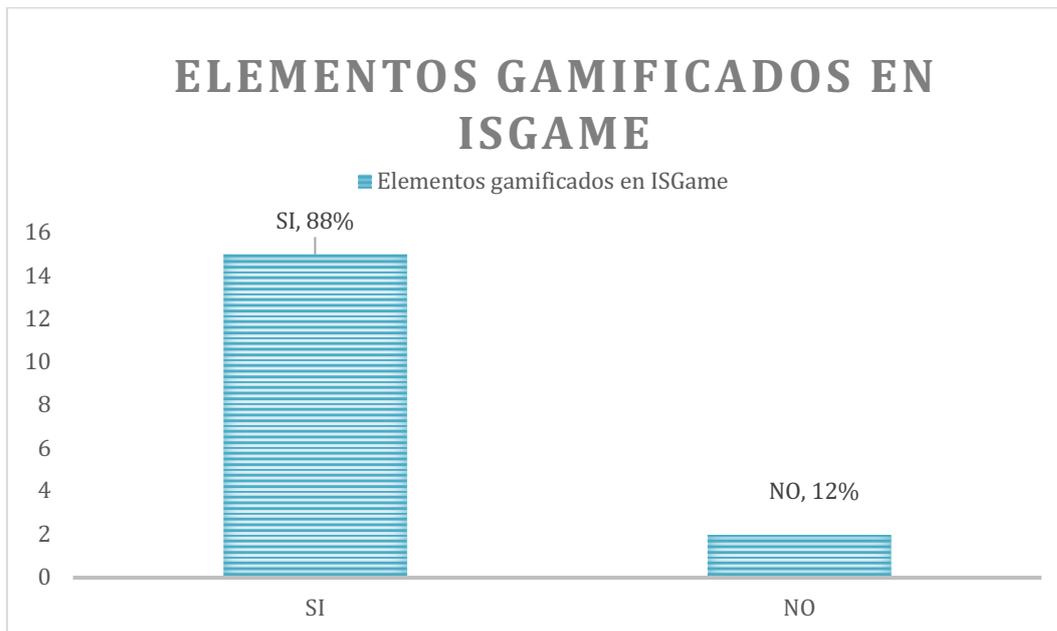
Ítem	Respuestas	Frecuencia	Porcentajes
4	SI	13	88%
	NO	2	12%

Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Determinar el porcentaje de preguntas de evaluación estaban asociadas a los elementos gamificados implementados en ISGame y si obtuvieron alguna motivación en los estudiantes de educación superior.

**Análisis:** De acuerdo con las encuestas realizadas se dio a conocer que un 88% de los elementos gamificados implementados en ISGame motivaron a dar un esfuerzo extra en los estudiantes.

Gráfico 7: Elementos gamificados en ISGame



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho

Tabla 15: Implementación de ISGame en otras asignaturas

Pregunta: ¿Te gustaría que se implemente ISGame en otras asignaturas que son teóricas?

Ítem	Respuestas	Frecuencia	Porcentajes
5	SI	13	87%
	NO	2	13%

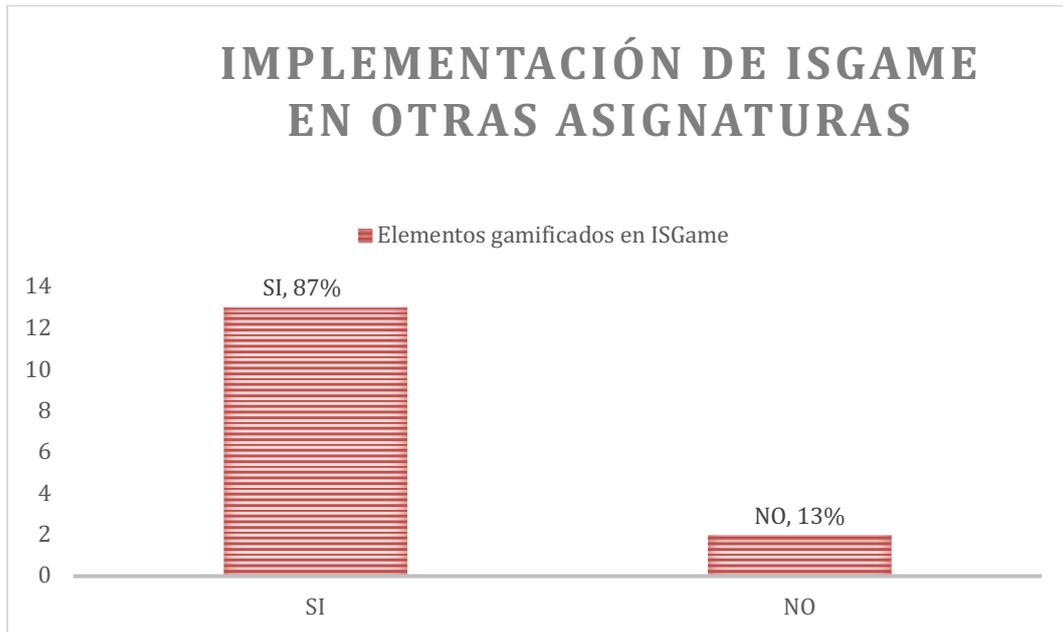
Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Dar a conocer el porcentaje de que si a los estudiantes les gustaría que se implementara ISGame en otras asignaturas que son teóricas.

**Análisis:** De acuerdo con las encuestas realizadas se dio a conocer que un 87% les gustaría que se implementara ISGame en otras asignaturas que son teóricas ya que así recibirían clases motivadoras para una mejor enseñanza.

Tabla 16: Ventajas acerca del diseño arquitectónico

Gráfico 8: Implementación de ISGame en otras asignaturas



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho

Pregunta: **Una vez utilizado el ISGame, qué ventajas pudo palpar acerca del diseño arquitectónico, que no había palpado en la clase presencial**

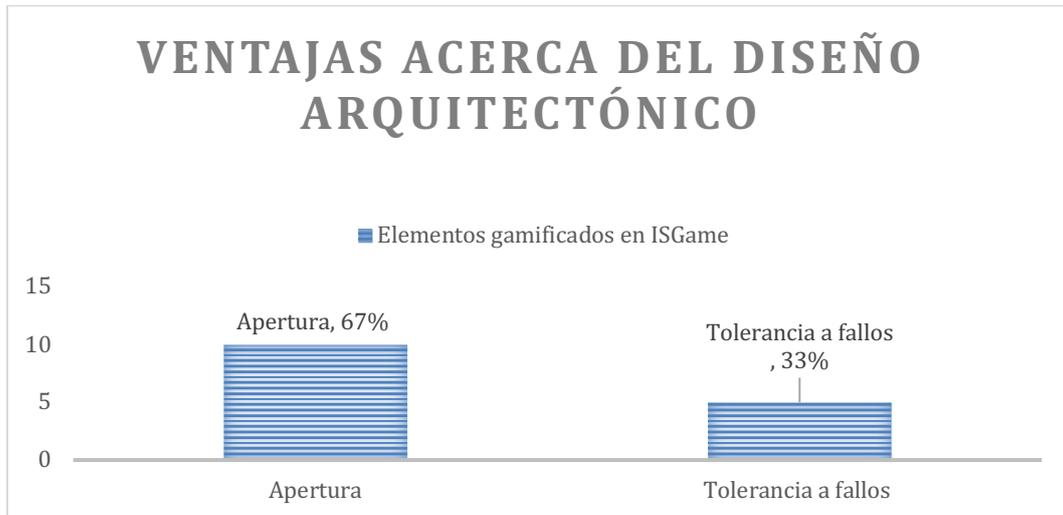
Ítem	Respuestas	Frecuencia	Porcentajes
6	Apertura	10	67%
	Tolerancia a fallos	5	33%

Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho.

**Objetivo:** Dar a conocer las ventajas que pudo palpar el estudiante acerca del diseño arquitectónico, que no había palpado en la clase presencial.

**Análisis:** De acuerdo con las encuestas realizadas se dio a conocer que un 67% pudo palpar las ventajas del diseño arquitectónico de apertura que no había palpado en la clase presencial y un 33% en tolerancia de fallos, esta aplicación ISGame ha ayudado mucho para la captación de la información mediante la motivación.

Gráfico 9: Ventajas acerca del diseño arquitectónico



Fuente: Encuesta a los estudiantes de educación superior  
Elaborado por: John Camacho

## **Conclusiones**

En la actualidad, la gamificación como herramienta de soporte en las metodologías de enseñanza, es capaz de hacerle frente a los desafíos que implica solo utilizar métodos tradicionales de enseñanza. Después de haber implementado una plataforma ludificada, se pudo identificar mejoras en el rendimiento de los alumnos.

El presente trabajo de titulación muestra el impacto de implementar una plataforma gamificada en estudiantes, en la educación acerca el Diseño de Software, contenido en la materia Ingeniería de Software.

El primer objetivo que se planteó para lograrlo fue diseñar e implementar una aplicación ludificada considerando el syllabus de la materia de Ingeniería de Software, obteniendo como resultado que los docentes se les dificulta dictar Diseño de Software debido a que no logran obtener la atención total de estudiantes, existen muy pocos casos de estudios o la materia contiene demasiada teoría y es un obstáculo llevar la clase de manera práctica. Por consiguiente, se desarrolló una plataforma que permite a los docentes crear sus propios casos en base a la experiencia o investigaciones realizadas mostrándolos como niveles de un juego y a su vez se implementó una aplicación móvil para que los estudiantes puedan superar esos niveles, usando más elementos de gamificación para captar el interés de los estudiantes.

El segundo objetivo proyectado fue evaluar el uso de una aplicación gamificada en relación con una metodología de enseñanza tradicional. Luego, de haber realizado la experimentación detallada en la Sección 4.3, se obtuvieron como resultados lo mostrado en el Grafico 3. Y se aprecia que los estudiantes muestran en su mayoría un progreso en su rendimiento académico con el uso de una aplicación gamificada.

Finalmente, para alcanzar el tercer objetivo propuesto que es analizar el grado de aceptación de una aplicación gamificada en estudiantes. Se ejecutó lo planteado en la Sección 4.3.5, dando como efecto las gráficas 4, 5, 6, 7, 8 y 9, que nos muestran, de manera evidente, que los estudiantes mostraron un gran entusiasmo y acogida a la plataforma ISGame, anhelando que pueda implementarse en otras materias.

El impacto de una aplicación gamificada en la materia de Ingeniería de Software, obtuvo los resultados esperados. Porque además del cumplimiento de los objetivos anteriormente explicados, los docentes aplicaron la plataforma como innovación tecnológica en clases, teniendo la oportunidad de aplicar casos reales para que los estudiantes puedan resolverlos no solo en el aula sino desde sus casas teniendo la oportunidad de jugar una y otra vez, hasta obtener el puntaje deseado. En consecuencia, esto brindaba una retroalimentación al profesor para que el pueda validar cada una de las respuestas de los estudiantes, detectando en que temas sus estudiantes son mas hábiles y cuales son los conceptos que se deben reforzar.

De otra manera, las contribuciones destacadas del presente trabajo de titulación están las siguientes:

- Aplicación web para administradores que permite habilitar las materias según la conexión con la base de datos de cada institución superior.
- Aplicación web para los docentes que gestiona los niveles que se mostrarán en la aplicación y pueden visualizar las respuestas e intentos de sus alumnos.
- Aplicación móvil con elementos de gamificación para estudiantes.
- Evaluación del desempeño académico de un grupo de alumnos después de utilizar una plataforma gamificada.
- Medición de los niveles de aceptación de los estudiantes al implementar ludificación en sus materias.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda seguir explorando la implementación de aplicaciones móviles en otras áreas de estudio, fomentando la innovación y el uso de nuevas tecnologías, ya que se ha demostrado que son accesibles.
- Para trabajos futuros, este experimento puede ser replicado en una muestra más grande de estudiantes que estén cursando la materia de Ingeniería de Software de cualquier institución de educación superior.
- Se sugiere implementar la plataforma ISGame como herramienta de apoyo en clases, ampliando los temas de la materia de Ingeniería de Software y observar el desempeño estudiantil durante todo el curso.
- Se recomienda que los docentes utilicen con más frecuencias las herramientas didácticas pertinentes y estas sirvan para complementar el proceso de enseñanza, además tomar un ambiente colaborativo, los docentes deben estar en constante actualización con la tecnología y que las instituciones de educación superior presten apoyo que se requiera, y de esa manera romper las barreras de enseñanzas tradicionales.

## **Limitaciones**

- Por tiempos de desarrollo, no se vinculó con la base de datos la Universidad de Especialidades de Espíritu Santo, por lo cual se tuvo que recolectar tanto los datos de los periodos educativos, como los de la materia de manera tradicional y ubicarlos en un archivo JSON personalizado

## **Bibliografía**

- López, I., Avello, R., Baute, L., & Vidal, M. (2018). Juegos digitales en la educación superior. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*.
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2013). Mejorando la participación y el aprendizaje con la gamificación. *Actas de Gamification '13 de la Primera Conferencia Internacional sobre Diseño, Investigación y Aplicaciones Gameful*, 10-17.
- Letra, P., Paiva, A. C., & Flores, N. (2015). Técnicas de diseño de juegos para la educación en gestión de ingeniería de software. *Conferencia Internacional IEEE sobre Ciencia e Ingeniería Computacional*. Porto, Portugal: IEEE.
- Soska, A., Mottok, J., & Wolff, C. (2015). *IEEE Xplore*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1109/educon.2015.7095992>
- Contreras, R., & Eguia, J. (2016). *Gamificación en aulas Universitarias*. Barcelona. España: Instituto de la Comunicación, Universidad Autònoma de Barcelona.
- González, C., & Mora, A. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *Revista de la Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*.

- Marquis, J. (16 de Agosto de 2013). *Classroom-Aid*. Obtenido de <https://classroom-aid.com/2013/08/16/5-easy-steps-to-gamifying-highereed/>
- Oliva, H. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 30-47.
- Londoño, C. (1 de Agosto de 2017). *Elige Educar*. Obtenido de <https://eligeeducar.cl/6-metodologias-ensenanza-profesor-innovador-deberia-conocer>
- Murcia, L., Rodriguez, A., & Sanchez, D. (2017). *Repository.udca.edu.co*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/846/1/Metodos%20de%20aprendizaje%20.pdf>
- Educación 3.0. (5 de Agosto de 2019). <https://www.educaciontrespuntocero.com>. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html>
- Observatorio de Innovación educativa del Tecnológico de Monterrey. (Septiembre de 2016). *eduteka.icesi.edu.co*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf>
- Rovira, I. (2018). *psicologiamente.com*. Obtenido de <https://psicologiamente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>

Makofsky, N. (1 de Febrero de 2018). *www.geniolandia.com*. Obtenido de <https://www.geniolandia.com/13142382/metodos-de-aprendizaje-interactivo>

Montoya, L., & Pulgarín, E. (2013). Enseñanza en la ingeniería de software: aproximación a un estado del arte. 76-91.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico séptima edición*. México: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Rosas, R. (Octubre de 5 de 2017). *rosanarosas.com*. Obtenido de <https://rosanarosas.com/que-es-gamificacion-como-funciona/>

Pérez, D. (28 de Junio de 2019). *revistadigital.inesem.es*. Obtenido de <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/herramientas-de-gamificacion/>

Adobe. (22 de Febrero de 2017). *helpx.adobe.com*. Obtenido de <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>

Gauchat, J. (2012). *EL gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*. Barcelona, España: Marcombo S.A.

Grados, J. (2017). *devcode*. Obtenido de <https://devcode.la/blog/que-es-javascript/>

Lamarca, M. (29 de Julio de 2018). *hipertexto.info*. Obtenido de <http://www.hipertexto.info/documentos/html.htm>

Fontela, A. (16 de Julio de 2015). *raiolanetworks.e*. Obtenido de <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>

- Arenols, A. (1 de Enero de 2019). *openwebinars.ne*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>
- Rouse, M. (Julio de 2017). *earchdatacenter.techtarget.com*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- Tapia, M. (Noviembre de 2013). *repositorio.utn.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2614/1/04%20ISC%20284%20TESIS.pdf>
- Bailón, M., & Rabajoli, G. (2014). El desafío de las prácticas educativas abiertas (PEA). *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, (pág. 22). Buenos Aires, Argentina.
- García, A. (13 de Julio de 2018). *doctormetrics.com*. Obtenido de <https://www.doctormetrics.com/google-cloud-platform/>
- Netec. (25 de Abril de 2018). *www.netec.com*. Obtenido de <https://www.netec.com/post/todo-lo-que-necesita-saber-de-google-cloud-platform>
- Tekman. (28 de Agosto de 2017). *www.tekmaneducation.com*. Obtenido de <https://www.tekmaneducation.com/blog/2017/08/28/taxonomia-de-bloom/>
- Méndez, M. (3 de Diciembre de 2015). *gobiernodecanarias.org*. Obtenido de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestenerifesur/2015/12/03/la-taxonomia-de-bloom-una-herramienta-imprescindible-para-ensenar-y-aprender/>

- Lohana, L., Antonio, C., & Palacios, M. (2015). Implementing a Gamified application for a Risk Management course. *Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM), IEEE*, 1-7.
- Corchuelo, C. (2018). GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EXPERIENCIA INNOVADORA PARA MOTIVAR ESTUDIANTES Y DINAMIZAR CONTENIDOS EN EL AULA. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29-41.
- Bonilla, A. (2015). Diseño de juegos y creatividad: un estudio en el aula universitaria. *Opción*, 106-126.
- Zapata, C. (2010). Juego de comunicación y trazabilidad: una forma de mejorar la enseñanza del proceso de obtención de requisitos. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*.
- Montero, J. (11 de Octubre de 2017). [https://medium.com](https://medium.com/@FunktionellMx/por-qu%C3%A9-es-importante-la-ingenier%C3%ADa-de-software-a4000134f6e2). Obtenido de <https://medium.com/@FunktionellMx/por-qu%C3%A9-es-importante-la-ingenier%C3%ADa-de-software-a4000134f6e2>
- Granda, A., & Santos, Y. (2011). Las Tic en la enseñanza de a ingeniería de software en la universidad de las ciencias informáticas. Pasado, presente y futuro. *EduTEC-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.
- Cabero, J. ((1992)). <https://www.researchgate.net>. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Julio\\_Almenara/publication/255626488\\_Diseño\\_de\\_software\\_informatico/links/0deec53b22ea9b0641000000/Diseño-de-software-informatico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julio_Almenara/publication/255626488_Diseño_de_software_informatico/links/0deec53b22ea9b0641000000/Diseño-de-software-informatico.pdf)

Bustamante, J. (23 de Septiembre de 2016).

<https://lossoparads.wordpress.com>. Obtenido de

<https://lossoparads.wordpress.com/2016/09/23/los-sistemas-operativos-para-dispositivos-moviles/>

Markopoulos, A., Dossis, M., Fragkou, A., & Kasidiaris, P. (2016). Gamifying e-learning as a Means of Overcoming Its Deficiencies. *Proceedings of the SouthEast European Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference* (págs. 86-91). New York, NY, USA: ACM.

Muradas, Y. (8 de Marzo de 2018). *openwebinars.net*. Obtenido de

<https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/>

González, R. (11 de Septiembre de 2014). *blogthinkbig.com*. Obtenido de

<https://blogthinkbig.com/desarrollo-de-software-agile>

Quonext . (12 de Febrero de 2018). *www.quonext.com*. Obtenido de

<https://www.quonext.com/blog/metodologias-agiles-scrum-kanban-xp/>

Goncalves, I. (25 de Enero de 2019). *luis-goncalves.com*. Obtenido de

<https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-scrum/>

Palacios, M. (Abril de 2016). *repositorio.uees.edu.ec*. Obtenido de

<http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/357/1/Tesis%20Final.pdf>

Rodríguez, A. (1 de Mayo de 2019). <https://www.lifeder.com/benjamin-bloom/>.

Obtenido de <https://www.lifeder.com/benjamin-bloom/>

Rodríguez, C. (15 de Febrero de 2018). *triplead.blog*. Obtenido de

<https://triplead.blog/2018/02/15/la-taxonomia-de-bloom/>

Carina González, A. M. (Enero de 2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería. *ReVisión*, 8(1), 29-40.

Urrutia, K. (2014). <http://csuchico-dspace.calstate.edu>. Obtenido de

[http://csuchico-](http://csuchico-dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.3/128693/Urrutia%20Final.pdf?sequence=1)

[dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.3/128693/Urrutia%20Final.pdf?sequence=1](http://csuchico-dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.3/128693/Urrutia%20Final.pdf?sequence=1)

Moreno, J., & Montoya, L. (2015). Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia. *Risti(Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação)*.

Rojas, M., Esteban, L., & Orjuela, A. (2011). Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de software. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 97-105.

Melgar, H. (2015). *Una Evaluación Experimental Para Comparar La Calidad De Un Software Aplicando O No TDD Dentro Del Modelo Cascada*. San Miguel, Perú: Pontificia Universidad Católica de Perú.

Prieto, C., & Figueroa, J. (2015). *Adaptación de las Metodologías Tradicionales Cascada y Espiral para la Inclusión de Evaluación Inicial de Usabilidad en el Desarrollo de Productos de Software en México*. Huajuapán De León, México: Universidad Tecnológica De La Mixteca.

# Anexos



## Implementación de una aplicación gamificada en la asignatura de Ingeniería de Software

Entrevistador/a:

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A continuación encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión profesional como docente, acerca de los retos que debe enfrentar para mantener la concentración y atención de sus estudiantes a la hora de explicar los temas de la materia de Ingeniería de Software. Las opciones que se presentan en cada pregunta son resultado de un análisis realizado a la planificación curricular y los libros de referencia, para verificar el contenido similar que cierto número de escuelas superiores comparten. Los resultados obtenidos aportarán a la presente investigación que tiene como objetivo principal crear una estrategia aplicable en el aprendizaje, logrando así mayor efectividad.

1. De los siguientes temas, por favor indique cual es el que tiene más obstáculos a la hora de captar la atención de los estudiantes y explique su respuesta:
  - a. Procesos de Ingeniería de Requerimientos
  - b. Validación de requerimientos
  - c. Decisiones en el diseño arquitectónico

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Basado en la pregunta anterior, seleccione entre las siguientes opciones cual presenta para usted un mayor reto al momento de explicar lo mencionado:

- a. Falta de atención de parte de los estudiantes
- b. Teoría extensa que cuesta explicar en cierto número de horas limitadas
- c. Falta de casos puntuales para ejemplarizar la teoría
- d. Otro: \_\_\_\_\_

2. Que otro tema adicional considera usted que se dificulta a la hora de explicar mediante la pedagogía tradicional. Argumente su respuesta:

- a. Modelos de Software
- b. Proceso del Software
- c. Verificación y Validación del Software
- d. Otro: \_\_\_\_\_

---

---

---