



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**
Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO INTEGRADOR

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERAS EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**APLICACIÓN MÓVIL PARA MOTIVACIÓN ACADÉMICA CON GAMIFICACIÓN
EN LA CARRERA DE SOFTWARE ULEAM EL CARMEN**

**IVÁN ALEJANDRO ORDOÑEZ VÉLEZ
AUTOR**

**QUIROZ VALENCIA ARTURO PATRICIO
TUTOR**

EL CARMEN, 2026



CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A):	REVISIÓN: 1
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **IVÁN ALEJANDRO ORDÓÑEZ VÉLEZ**, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, período académico 2026-2027, cumpliendo el total de 400 horas, cuyo tema del proyecto es **"APLICACIÓN MÓVIL PARA MOTIVACIÓN ACADÉMICA CON GAMIFICACIÓN EN LA CARRERA DE SOFTWARE ULEAM EL CARMEN"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 31 de julio del 2026.

Lo certifico,


Ing. Quiroz Valencia Arturo Patricio, MSc.
Docente Tutor
Área: Ingeniería en Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Extensión El Carmen
Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del trabajo de titulación:

APLICACIÓN MÓVIL PARA MOTIVACIÓN ACADÉMICA CON GAMIFICACIÓN EN LA CARRERA DE SOFTWARE ULEAM EL CARMEN.

Modalidad:

Proyecto Integrador

Autor:

Ordoñez Vélez Iván Alejandro

Tutor:

Ing. Quiroz Valencia Arturo Patricio, Mg

Tribunal de sustentación:

- **Presidente:** Ing. Mora Marcollo Alex Bladimir, Mg
- **Miembro:** Ing. Mendoza Villamar Rocío Alexandra, Mg
- **Miembro:** Ing. Villareal Cobeña Ángel Wilson, Mg

Fecha de sustentación:

27 de agosto de 2026

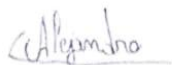
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, cuyo tema es: **Aplicación móvil para motivación académica con gamificación en la carrera de software Uleam El Carmen**, corresponde exclusivamente a: **Ordoñez Vélez Iván Alejandro** con CI. **1316609930** y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.



Ordoñez Vélez Iván Alejandro

1316609930

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para alcanzar esta meta.

A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y confianza durante cada etapa de mi formación académica. Gracias por estar presentes en los momentos de dificultad y por motivarme siempre a seguir adelante.

A mi familia, por sus palabras de aliento, comprensión y apoyo constante, que fueron fundamentales para no rendirme ante los obstáculos encontrados durante este camino.

Finalmente, me dedico este logro a mí mismo, por el esfuerzo, la dedicación y la constancia que me permitieron culminar una etapa importante de mi vida y alcanzar una meta que representa el resultado de años de estudio y sacrificio.

Con gratitud, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron para que este sueño se hiciera realidad.

Iván Alejandro Ordoñez Vélez

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para superar cada desafío y permitirme culminar satisfactoriamente esta importante etapa de mi formación profesional.

A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y confianza, por estar presentes durante todo este proceso y por enseñarme que con esfuerzo, dedicación y perseverancia es posible alcanzar las metas propuestas.

A mi esposa Elizva y a mi hijo Eyther, por ser una parte fundamental de mi vida y una de mis principales motivaciones para seguir adelante. Gracias por su amor, comprensión, paciencia y por acompañarme durante este camino. Cada esfuerzo realizado para culminar esta etapa también ha sido pensando en ustedes y en el futuro que deseo construir junto a ustedes.

A mi familia, por su cariño, apoyo y palabras de aliento, que me ayudaron a mantenerme firme durante los momentos de dificultad y a continuar hasta alcanzar esta meta.

A mi tutor de tesis, por su orientación, paciencia, conocimientos y recomendaciones, que fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de este trabajo de titulación.

A los docentes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, por los conocimientos, enseñanzas y experiencias compartidas durante mi formación académica, contribuyendo a mi crecimiento profesional y personal.

Iván Alejandro Ordoñez Vélez

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XVI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT	XIX
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Presentación del tema	3
1.3 Ubicación y contextualización	4
1.4 Planteamiento del problema	5
1.4.1 Problematización	5
1.4.2 Génesis del problema.....	7

1.4.3	Estado actual del problema	9
1.5	Diagrama causa - efecto del problema	10
1.6	Objetivos	11
1.6.1	Objetivo General.....	11
1.6.2	Objetivos Específicos	11
1.7	Justificación	11
1.8	Impactos esperados	12
1.8.1	Impacto tecnológico	12
1.8.2	Impacto social	13
1.8.3	Impacto ecológico	14
CAPÍTULO II		15
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN		15
2.1	Antecedentes históricos	15
2.2	Antecedentes de Investigaciones	16
2.3	Definiciones contextuales	19
2.3.1	Aplicación móvil.....	19
2.3.2	Gamificación como estrategia educativa	20
2.3.3	Motivación académica	21
2.3.4	Tecnología educativa	22
2.4	Conclusiones relacionadas al marco teórico.....	23
CAPÍTULO III.....		25

MARCO INVESTIGATIVO	25
3.1 Introducción.....	25
3.2 Tipo de investigación.....	26
3.2.1 Investigación aplicada	26
3.2.2 Investigación descriptiva.....	27
3.2.3 Investigación exploratoria	27
3.2.3 Enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo).....	28
3.3 Métodos de investigación	29
3.3.1 Método Analítico.....	29
3.3.2 Método Sintético	29
3.3.3 Método Inductivo.....	30
3.3.4 Método Deductivo.....	30
3.3.5 Método Experimental Cuasi-Experimental	31
3.3.6 Método de Desarrollo Tecnológico.....	32
3.4 Fuentes de información de datos.....	32
3.4.1 Fuentes primarias y secundarias.....	32
3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos	33
3.5.1 Población – Segmentación – Técnica de muestreo – Tamaño de la muestra .	33
3.5.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	35
3.6 Análisis y presentación de resultados	40
3.6.1 Tabulación y análisis de los datos de las encuestas realizadas	40

3.6.2	Presentación y análisis de datos de las entrevistas realizadas.....	48
3.6.3	Informe final del análisis de los datos	52
CAPITULO IV		56
MARCO PROPOSITIVO		56
4.1	Introducción	56
4.2	Descripción de la propuesta	57
4.3	Determinación de recursos	58
4.3.1	Humanos.....	58
4.3.2	Tecnológicos	59
4.3.3	Económicos.....	60
4.4	Desarrollo de la propuesta.....	60
4.4.1	Visión del Proyecto	61
4.4.2	Historias de usuarios	67
4.4.3	Diseño del Sistema / Descripción Técnica.....	72
4.4.4	Diagramas de secuencia	85
4.4.5	Descripción técnica / Arquitectura del sistema.....	90
4.4.6	Modelo de Datos.....	96
4.4.7	Interfaz de Usuario	103
4.4.8	Sistema de Generación de Preguntas y Retroalimentación con IA.....	105
4.4.9	Pruebas a Nivel de Código	110
CAPÍTULO V.....		115

EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	115
5.1 Introducción.....	115
5.2 Presentación de Resultados	116
5.2.3 Pruebas de Rendimiento y No Funcionales	122
5.2.4 Resumen de Casos de Prueba	124
5.2.5 Resultados de Encuestas de Satisfacción	125
5.3 Monitoreo de Resultados	129
5.3.1 Análisis Comparativo (Antes vs Después)	129
5.3.2 Monitoreo de Métricas de Éxito	133
5.4 Interpretación Objetiva	134
5.4.1 Interpretación de Resultados	134
5.4.2 Conclusiones de las Pruebas	137
5.4.3 Conclusión General	138
CAPITULO VI.....	139
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	139
6.1 Conclusiones	139
6.2 Recomendaciones	140
BIBLIOGRAFÍA.....	142
ANEXOS.....	145
GLOSARIO	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes	40
Tabla 2 Resultados de las entrevistas realizadas a los docentes de la carrera de Ingeniería en Software	48
Tabla 3 Recursos humanos	58
Tabla 4 Recursos tecnológicos	59
Tabla 5 Recursos económicos	60
Tabla 6 Product Backlog inicial	65
Tabla 7 Métricas de éxito definidas para el proyecto	67
Tabla 8 Historia de usuario 1	67
Tabla 9 Historia de usuario 2	68
Tabla 10 Historia de usuario 3	68
Tabla 11 Historia de usuario 4	69
Tabla 12 Historia de usuario 5	69
Tabla 13 Historia de usuario 6	70
Tabla 14 Seguimiento de requisitos funcionales con Product Backlog e Historias de Usuario	70
Tabla 15 Caso de Uso 1	72
Tabla 16 Caso de Uso 2	74
Tabla 17 Caso de Uso 3	76
Tabla 18 Caso de Uso 4	78
Tabla 19 Caso de Uso 5	80
Tabla 20 Caso de Uso 6	83
Tabla 21 Tecnologías implementadas en EduMotiva	92
Tabla 22 Detalle de tecnologías	93

Tabla 23 Requerimientos Funcionales	93
Tabla 24 Requerimientos No Funcionales	95
Tabla 25 usuarios	97
Tabla 26 temas_estructuras	97
Tabla 27 retos	97
Tabla 28 preguntas	98
Tabla 29 retos_completados	98
Tabla 30 progreso_tema	99
Tabla 31 logros	99
Tabla 32 logros_usuario	99
Tabla 33 misiones_completadas	100
Tabla 34 certificados_solicitados	100
Tabla 35 retroalimentacion	100
Tabla 36 documentos_fuente	100
Tabla 37 documentos_chunks	101
Tabla 38 recuperacion_passwords	101
Tabla 39 bitacora_actividad	101
Tabla 40 Relaciones principales (1:N - Uno a Muchos)	102
Tabla 41 Relaciones (N:M - Muchos a Muchos)	102
Tabla 42 Categorías de interfaces de la aplicación móvil	104
Tabla 43 Ejemplo de Pregunta Generada por IA	107
Tabla 44 Ejemplo de retroalimentación generada por el sistema RAG para Estructura de Datos	108
Tabla 45 Tecnologías de IA utilizadas	109
Tabla 46 Resultados de las pruebas unitarias del sistema	111

Tabla 47 Resultados de las pruebas de integración del sistema	112
Tabla 48 Errores encontrados y soluciones durante el desarrollo	113
Tabla 49 Resultados de las pruebas de sistema / funcionales	117
Tabla 50 Estructura del Cuestionario SUS:	119
Tabla 51 Tareas Evaluadas y Tasa de Éxito	120
Tabla 52 Puntuación SUS (System Usability Scale)	121
Tabla 53 Puntuación SUS	121
Tabla 54 Resultados de la Evaluación de Usabilidad	121
Tabla 55 Resultados de las pruebas de rendimiento y no funcionales	123
Tabla 56 Resumen de casos de prueba ejecutados	124
Tabla 57 Preguntas de la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes	126
Tabla 58 Resultados de Encuestas de Satisfacción	127
Tabla 59 Criterios y métricas seleccionados para el análisis comparativo	130
Tabla 60 Análisis comparativo de percepciones (Antes vs Después)	130
Tabla 61 Monitoreo de métricas de éxito del proyecto	133
Tabla 62 Resumen de Impactos	136
Tabla 63 Conclusiones de las pruebas realizadas al sistema	137

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de la metodología Scrum	60
Ilustración 2 Caso de Uso 1	72
Ilustración 3 Caso de Uso 2	74
Ilustración 4 Caso de Uso 3	76
Ilustración 5 Caso de Uso 4	78
Ilustración 6 Caso de Uso 5	80
Ilustración 7 Caso de Uso 6	82
Ilustración 8 Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Pilas	85
Ilustración 9 Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Colas	86
Ilustración 10 Diagrama de Secuencia - Ver progreso en temas de Estructura de Datos	87
Ilustración 11 Diagrama de Secuencia - Gestionar estudiantes y su progreso	88
Ilustración 12 Diagrama de Secuencia - Ver ranking por dominio de temas	89
Ilustración 13 Diagrama de Secuencia - Crear preguntas para cuestionarios	90
Ilustración 14 Arquitectura del sistema	92
Ilustración 15 Diagrama Entidad-Relación	96
Ilustración 16 Diagrama de navegación de la aplicación EduMotiva	104
Ilustración 17 Diagrama de flujo - Generacion Automatica de Preguntas IA	106
Ilustración 18 Diagrama de Flujo del Sistema RAG	108
Ilustración 19 Encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes	127
Ilustración 20 Análisis comparativo de percepciones (Antes vs Después)	131
Ilustración 21 Variaciones porcentuales (Antes vs Después)	132

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor	145
Anexo B: Reporte del sistema antiplagio	146
Anexo C: Encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes	147
Anexo D: Guía de entrevista a docentes	147
Anexo E: Encuesta de satisfacción (SUS)	148
Anexo F: Interfaces de autenticación de la Aplicación Móvil "Edumotiva"	148
Anexo G: Interfaces del rol estudiante de la Aplicación Móvil " Edumotiva "	149
Anexo H: Interfaces del rol docente de la Aplicación Móvil " Edumotiva "	152

RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática de la baja motivación académica en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM - Extensión El Carmen, impactando negativamente en el rendimiento académico y la permanencia estudiantil, por lo que el objetivo fue desarrollar una aplicación móvil educativa con gamificación que fortalezca la motivación y fomente hábitos de estudio sostenibles. La metodología fue de enfoque mixto, con una población de 63 estudiantes y docentes, aplicando encuestas y entrevistas, mientras que para el desarrollo se utilizó Scrum con Android Studio (Java), PHP, MySQL e inteligencia artificial (OpenRouter y Groq). La aplicación "EduMotiva" integra puntos, niveles, experiencia, rachas, insignias, ranking y misiones diarias, complementados con IA para generación automática de preguntas desde PDF y retroalimentación personalizada mediante RAG, orientada a Estructura de Datos. Los resultados evidencian alta aceptación con SUS de 75.75/100, tasa de éxito del 93.2%, satisfacción de 4.63/5, motivación por gamificación de 4.8/5 y mejora del 26% en preparación académica, confirmando el cumplimiento de todos los requerimientos. Se concluye que "EduMotiva" cumple los objetivos, demostrando que la gamificación e IA son efectivas para aumentar la motivación y el aprendizaje en Estructura de Datos, validando su pertinencia como herramienta de apoyo educativo en ingeniería.

Palabras clave: Gamificación, motivación académica, aplicación móvil, inteligencia artificial, Estructura de Datos.

ABSTRACT

This research addresses the problem of low academic motivation in Software Engineering students at ULEAM - El Carmen Extension, negatively impacting academic performance and student retention, so the objective was to develop an educational mobile application with gamification to strengthen motivation and foster sustainable study habits. The methodology was mixed approach, with a population of 63 students and faculty, applying surveys and interviews, while for development Scrum was used with Android Studio (Java), PHP, MySQL and artificial intelligence (OpenRouter and Groq). The "EduMotiva" application integrates points, levels, experience, streaks, badges, ranking and daily missions, complemented with AI for automatic question generation from PDF and personalized feedback through RAG, oriented to Data Structures. The results show high acceptance with SUS of 75.75/100, success rate of 93.2%, satisfaction of 4.63/5, gamification motivation of 4.8/5 and 26% improvement in academic preparedness, confirming compliance with all requirements. It is concluded that "EduMotiva" meets the objectives, demonstrating that gamification and AI are effective in increasing motivation and learning in Data Structures, validating its relevance as an educational support tool in engineering.

Keywords: Gamification, academic motivation, mobile application, artificial intelligence, Data Structures.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

En el contexto de la educación superior, la motivación de los estudiantes se ha consolidado como un factor determinante para el éxito académico, la permanencia y el compromiso con el proceso formativo (Ryan & Deci, 2020; Tinto, 2017). Especialmente en las carreras de ingeniería, donde los contenidos presentan un alto nivel de complejidad y exigencia, mantener niveles óptimos de motivación representa un desafío educativo que demanda la implementación de estrategias innovadoras y eficaces.

La carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, enfrenta una problemática recurrente: la desmotivación académica de los estudiantes en asignaturas fundamentales para su formación, tales como Estructura de Datos, programación avanzada y algoritmos. Esta situación se ha reflejado históricamente en bajos índices de aprobación y en un rendimiento académico insuficiente, lo que compromete no solo la formación profesional de los futuros ingenieros, sino también la calidad y pertinencia de la oferta educativa institucional.

El presente trabajo de titulación aborda esta problemática mediante el desarrollo de una aplicación móvil denominada "EduMotiva", cuyo propósito es fortalecer la motivación académica en los estudiantes de la carrera de Software a través de la incorporación de elementos de gamificación y el uso de tecnologías de inteligencia artificial. La aplicación se concibe como un recurso complementario al proceso de enseñanza-aprendizaje, que transforma la educación tradicional en una experiencia dinámica, interactiva y motivadora, alineada con los estilos de aprendizaje de las generaciones digitales.

El desarrollo de la plataforma se llevó a cabo mediante la metodología ágil Scrum, un modelo iterativo e incremental que facilita la adaptación de la solución a las necesidades reales de los usuarios finales. En cuanto a la tecnología, el proyecto utilizó Android Studio con el lenguaje Java para el desarrollo del frontend, y PHP junto con MySQL para la implementación del backend. Como valor añadido, se integraron servicios de inteligencia artificial a través de las API de OpenRouter y Groq, con el fin de generar contenido pedagógico de manera automática y proporcionar retroalimentación personalizada a los estudiantes.

La validación de la aplicación se realizó mediante pruebas funcionales, pruebas de usabilidad (escala SUS), pruebas de rendimiento y encuestas de satisfacción aplicadas a estudiantes de la carrera de Software. Los resultados obtenidos evidencian una alta aceptación por parte de los usuarios, con una puntuación SUS de 75,75/100 (nivel "Bueno"), una satisfacción general de 4,63/5 y un incremento del 26 % en la percepción de preparación académica, lo que valida la eficacia de la solución propuesta desde la perspectiva de los usuarios.

El presente documento se estructura en seis capítulos que abordan de manera sistemática los aspectos del proceso investigativo y de desarrollo. El Capítulo I presenta la introducción, contextualización, planteamiento del problema, objetivos y justificación del estudio. El Capítulo II desarrolla el marco teórico que fundamenta la investigación. El Capítulo III describe la metodología y el marco investigativo utilizado. El Capítulo IV expone la propuesta de solución, incluyendo el diseño, desarrollo e implementación de la aplicación móvil. El Capítulo V presenta los resultados de la evaluación y validación del sistema. Finalmente, el Capítulo VI contiene las conclusiones y recomendaciones del estudio.

La investigación realizada aporta al conocimiento en el uso de gamificación y de tecnologías de inteligencia artificial en contextos educativos de la ingeniería, sobre todo en el

contexto ecuatoriano, al ofrecer un modelo que puede ser escalado y transferido a otras asignaturas y a otras titulaciones universitarias. La investigación trasciende el ámbito académico inmediato, al ofrecer una respuesta concreta a problemáticas pedagógicas fundamentales y constituir un fundamento para la transformación digital de los procesos educativos en la educación superior.

1.2 Presentación del tema

La desmotivación académica en los estudiantes de ingeniería de software constituye un fenómeno recurrente que afecta tanto el rendimiento como la permanencia en las instituciones de educación superior. Factores como la creciente complejidad de los planes de estudio, la prevalencia de metodologías de enseñanza tradicionales y la ausencia de retroalimentación continua generan un entorno propicio para el desinterés y el abandono educativo (Tinto, 2017). En este contexto, la implementación de estrategias innovadoras que integren tecnologías emergentes se presenta como una vía prometedora para revitalizar el compromiso estudiantil.

La gamificación, entendida como la aplicación de elementos y dinámicas propias de los videojuegos —tales como puntos, insignias, niveles, desafíos y recompensas— en contextos no lúdicos, ha demostrado ser una estrategia efectiva para potenciar la motivación en el ámbito educativo (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012). Sustentada en la Teoría de la Autodeterminación de Ryan & Deci (2020), esta técnica busca satisfacer las necesidades psicológicas básicas de competencia, autonomía y relación social, promoviendo así la motivación intrínseca y el compromiso duradero con el aprendizaje.

En el caso particular de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, la incorporación de una aplicación móvil gamificada representa una oportunidad para atender la problemática de desmotivación identificada en asignaturas nodales como Estructura de Datos, programación

avanzada y algoritmos. Una herramienta de este tipo podría facilitar el acceso a contenidos educativos de manera interactiva, fomentar la participación activa y ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas y accesibles desde dispositivos móviles, en consonancia con los hábitos y expectativas de las generaciones digitales.

El presente estudio se centra, por tanto, en el diseño, desarrollo y validación de una aplicación móvil con elementos de gamificación, orientada específicamente a fortalecer la motivación académica en la asignatura de Estructura de Datos. La investigación busca determinar en qué medida una herramienta tecnológica de este tipo puede contribuir a mejorar el compromiso, la participación y la percepción de preparación académica de los estudiantes, sentando las bases para futuras implementaciones en otras áreas del conocimiento.

1.3 Ubicación y contextualización

La propuesta se desarrolla en la carrera de Software de la ULEAM, localizada en la extensión de El Carmen, que ofrece desafíos pedagógicos orientados en mantener a los estudiantes y su rendimiento académico. La región está marcada por un alto porcentaje de usuarios con teléfonos móviles, pero sin que ello se traduzca en la adopción de las necesarias herramientas educativas innovadoras. Esto tiene como resultado en índices internos de deserción en las materias básicas, requiriendo intervenciones creativas que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyándose en nuevas tecnologías.

La contextualización académica pone al descubierto una disonancia entre las estrategias de enseñanza tradicionales, enmarcadas dentro de un modelo educativo del que nos queda una disconformidad, y aquellas técnicas de aprendizaje digital que los jóvenes traen consigo. El sector del software en la región demanda competencias específicas que no fueron contempladas en el currículo, dando lugar a significativos vacíos formativos. Esto respalda el establecimiento de estrategias de gamificación educativa como forma potenciar la motivación

intrínseca, para fortalecer habilidades interpersonales y para mejorar los índices de aprobación en la carrera.

El sistema institucional es coherente con el Plan de Desarrollo ULEAM 2021-2025, el cual pone énfasis en la innovación en educación a través de las tecnologías de información y comunicación. La infraestructura tecnológica disponible y el perfil digital del estudiantado son elementos habilitantes para la elaboración de soluciones móviles. Esta investigación se concibe como una respuesta integral a los reportados problemas de compromiso estudiantil, aportando al ecuatoriano con un modelo escalable de gamificación para las ingenierías de software.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Problematicación

La enseñanza universitaria en el campo de la ingeniería de software presenta diversas problemáticas derivadas de la naturaleza de sus disciplinas, donde existe una brecha significativa entre los procedimientos formativos tradicionales y las formas de aprendizaje de los jóvenes digitales (Traxler, 2018). En la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, esta situación se manifiesta en indicadores académicos que reflejan dificultades tanto para estudiantes como para docentes en la comprensión y transmisión de contenidos, con un desgaste progresivo en los estudiantes, especialmente en asignaturas fundamentales como programación avanzada y algoritmos.

La ausencia de un enfoque metodológico acorde a las demandas actuales genera desánimo y afecta negativamente el compromiso académico, lo que incide en las tasas de permanencia universitaria y en la calidad del proceso de aprendizaje (Tinto, 2017). El análisis de los antecedentes académicos de los últimos períodos revela un patrón de reprobación reiterada en asignaturas básicas durante los primeros ciclos de formación. Esta situación se

agrava ante la inexistencia de mecanismos de respuesta inmediata o sistemas de refuerzos positivos que sostengan el interés del estudiante a lo largo del tiempo.

Las pedagogías centradas en modelos de comunicación unidireccional limitan el desarrollo de capacidades prácticas exigidas en un escenario laboral caracterizado por las tecnologías emergentes (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021). La falta de adecuación curricular a las nuevas orientaciones digitales amplía la distancia entre la enseñanza tradicional y las demandas reales de la industria. Los estudiantes manifiestan con frecuencia que su desmotivación se origina en la percepción de que los contenidos teóricos carecen de aplicación práctica, lo que reduce su disposición a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje (Pintrich, 2003). Asimismo, la escasa individualización de los ritmos de aprendizaje constituye un desafío para que los alumnos mantengan un desempeño constante a lo largo de su formación.

Estas condiciones en conjunto establecen un marco propicio para la experimentación e innovación en el ámbito educativo y tecnológico. El problema principal puede abordarse desde una lectura que atraviesa tres dimensiones interrelacionadas: la dimensión pedagógica, derivada de la obsolescencia de las metodologías de enseñanza; la dimensión tecnológica, ocasionada por la escasa integración de herramientas digitales accesibles; y la dimensión motivacional, derivada de los escasos estímulos que se ofrecen durante el proceso formativo. La intersección de estos factores negativos se traduce en un círculo vicioso donde la baja motivación origina un bajo nivel de compromiso académico, lo que puede derivar en la persistencia de altos índices de reprobación y desinterés por parte del estudiante en momentos críticos de su formación profesional (Ryan & Deci, 2020).

La necesidad planteada requiere la conceptualización de propuestas educativas basadas en evidencias que aborden de manera integral dichas dificultades. El desarrollo de una

aplicación móvil gamificada se presenta como una solución tecnopedagógica que permite transformar la experiencia de aprendizaje mediante la incorporación de dinámicas de juego alineadas con los objetivos curriculares. La gamificación, entendida como la aplicación de elementos de juego en contextos educativos, ha demostrado ser efectiva para incrementar la motivación, la participación y el compromiso de los estudiantes (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012). Este enfoque busca fundamentalmente reactivar la vocación de los estudiantes hacia el área de software y fortalecer su compromiso con el aprendizaje autónomo, sentando las bases para una mejora sostenida en su trayectoria académica.

1.4.2 Génesis del problema

La raíz del problema está en la transición que realizan los estudiantes en el ingreso a la educación superior al tener que adaptarse a mayores exigencias en sus propuestas de enseñanza - aprendizaje, uso de metodología, mayores niveles de responsabilidad en el proceso de aprendizaje, etc. Por este motivo, alimenta la baja en la motivación académica cuando los estudiantes no encuentran estrategias que favorezcan el nivel de participación activa y seguimiento sutil de los logros.

El origen del problema está vinculado con múltiples factores que afectan el compromiso de los estudiantes mientras realizan sus estudios en la universidad. Entre estos la continuación predominante de las metodologías de enseñanza tradicionales, mínima introducción de recursos tecnológicos interactivos y la menos utilización de estrategias que posiblemente condujeran al reconocimiento de los progresos personales. Estas serían las causas para que los alumnos que deben completar sus estudios desde afuera vayan perdiendo el interés por una presencia continua en la actividad académica, y ello incida en su permanencia y rendimiento.

Al mismo tiempo, otro aspecto relevante es la modificación de los hábitos de aprendizaje de las generaciones actuales. Los estudiantes universitarios jóvenes han sido

educados en entornos digitales que fomentan la interacción inmediata, una retroalimentación constante y la personalización del aprendizaje. Sin embargo, en muchos contextos educativos el modelo de enseñanza aplicado no se ajusta a dichas características, de modo que existe un distanciamiento entre las expectativas del estudiante y las técnicas mismas que se ponen a disposición en las prácticas del aprendizaje.

Asimismo, el crecimiento de las modalidades de acceso a la enseñanza universitaria ha evidenciado la necesidad de aplicar unos procedimientos más adecuados a las diferentes maneras de aprender y a los intereses personales. La ausencia de procesos que promuevan la participación, la realización de tareas y la persistencia de los estudiantes podría conducir a la desmotivación, el bajo compromiso y las deserciones en la enseñanza.

En la carrera de Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, esta realidad evidencia el requerimiento de incluir estrategias innovadoras que potencien la motivación académica utilizando tecnologías educativas. Por ello, la posibilidad de hacer uso de una aplicación móvil que forje vínculo con la gamificación se convierte en una opción que nos ofrece la posibilidad de integrar todos los elementos propios a los puntos, las insignias, los niveles, los retos y las recompensas; de este modo, se redimensiona la participación, se estimula la implicación en el aprendizaje y se fomenta el desarrollo de un aprendizaje más activo y más significativo.

Por tanto, la problemática responde al juego de factores pedagógicos, metodológicos y tecnológicos que inciden a la motivación académica de los estudiantes. Es decir, proponemos como solución la combinación de herramientas digitales y estrategias de gamificación destinadas a trabajar la participación, el compromiso y la permanencia de los estudiantes en el proceso de su formación.

1.4.3 Estado actual del problema

En la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, se evidencia una limitada integración de herramientas tecnológicas con estrategias de gamificación para potenciar la motivación académica de los estudiantes. Hoy en día el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla predominantemente mediante métodos tradicionales que, si bien permiten el desarrollo de los contenidos curriculares, presentan limitaciones para fomentar la participación activa, el compromiso sostenido y el interés mantenido de los estudiantes a largo de su trayectoria formativa (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021).

Del mismo modo, la ausencia de recursos que brinden retroalimentación inmediata, que reconozcan los logros alcanzados o que permitan dar seguimiento al progreso académico, impide que el estudiante perciba de manera constante sus avances. Esta situación puede provocar una disminución de la motivación y repercutir negativamente en la asistencia a las actividades académicas y en el compromiso con el proceso de aprendizaje (Pintrich, 2003).

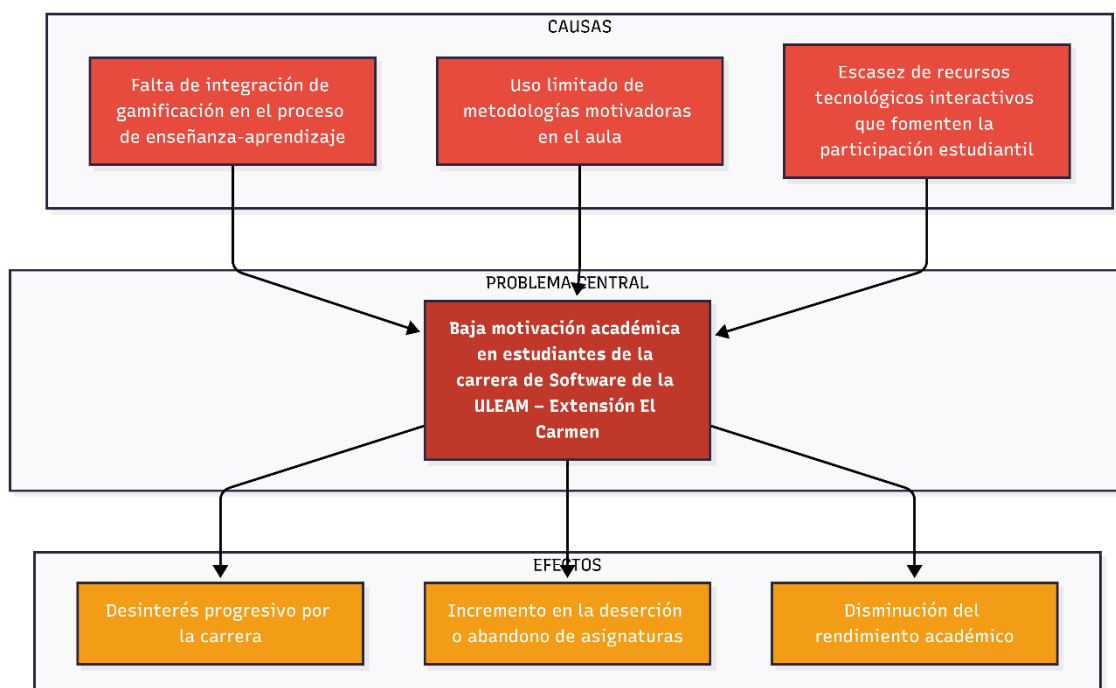
Las observaciones realizadas en el contexto universitario indican que los estudiantes requieren una experiencia de aprendizaje menos prescriptiva, más activa, y más vinculada con el entorno digital en el que se desenvuelven cotidianamente (Traxler, 2018). Dada su experiencia intensiva con dispositivos móviles y aplicaciones, los estudiantes esperan, en el entorno educativo, poder interactuar, recibir retroalimentación rápida y dar seguimiento a su progreso; funcionalidades que en el contexto actual se encuentran escasamente desarrolladas.

Por otra parte, aunque la mayoría de los estudiantes dispone de dispositivos móviles y mantiene un uso constante de tecnologías digitales, estos recursos no se emplean de manera sistemática como apoyo para fortalecer la motivación académica. Esta circunstancia constituye un espacio propicio para la introducción de herramientas tecnológicas que complementen el

proceso educativo y posibiliten un incremento en la participación de los estudiantes en el aula y en la comunidad universitaria (Ally, 2009).

A partir de esta realidad, se plantea la necesidad de desarrollar una aplicación móvil basada en gamificación que contribuya al fortalecimiento de la motivación académica en la Carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen. La incorporación de elementos como retos, puntos, insignias, niveles y recompensas permitiría incentivar la participación, facilitar el seguimiento del progreso y ayudar a los estudiantes a involucrarse activamente con su proceso de aprendizaje. De este modo, la aplicación se concibe como un complemento a las metodologías docentes existentes, orientado a generar una dinámica de aprendizaje más participativa y motivadora (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012).

1.5 Diagrama causa - efecto del problema



1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil educativa con elementos de gamificación que fortalezca la motivación académica y fomente hábitos de estudio sostenibles en los estudiantes de la carrera de Software de la ULEAM – Extensión El Carmen.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analizar la problemática de la motivación académica en la asignatura de Estructura de Datos.
- Revisar antecedentes y estudios previos sobre el uso de gamificación y aplicaciones móviles en educación superior en ingeniería.
- Diagnosticar el nivel de motivación y hábitos de estudio de los estudiantes mediante encuestas y entrevistas.
- Diseñar e implementar una aplicación móvil con gamificación (puntos, niveles, insignias) e inteligencia artificial.
- Evaluar la usabilidad, aceptación y percepción de preparación académica de los estudiantes mediante pruebas piloto, escala SUS y encuestas de satisfacción.

1.7 Justificación

Los aportes teóricos de este estudio tendrán una fundamentación robusta que pueden ser usadas como base en futuras investigaciones sobre motivación académica a través de tecnología móvil y técnicas de gamificación. Toda la información obtenida será utilizada para desarrollar nuevos programas educativos para promover un mejor desempeño y participación de los estudiantes en la universidad.

La metodología empleada es un tanto cuantitativa y cualitativa a la vez y se basa en métodos como encuestas y entrevistas con los instrumentos pertinentes, así como también un análisis revisado de la literatura científica más reciente. Esto permitirá tener un mejor entendimiento de la relación entre el uso de una aplicación de juegos móvil y la motivación académica de los estudiantes del programa de informática de la ULEAM Extensión El Carmen. Para ello la investigación intentará conocer de qué manera ciertos elementos de la gamificación, como las recompensas, niveles, desafíos y la retroalimentación inmediata, pueden incrementar el interés, la participación y la permanencia del estudiante en el proceso de aprendizaje.

Asimismo, el desarrollo de la aplicación móvil supone el acceso a un recurso digital innovador que permite utilizarlo entre docentes y estudiantes, fomentando el uso de las herramientas digitales para una mejor educación superior. Con los resultados obtenidos hemos sido capaces de proponer mejores estrategias educativas basadas en el juego y las evidencias, nos han guiado para incrementar la motivación académica de asignaturas de otras titulaciones o centros académicos.

Por tanto, esta investigación tiene relevancia práctica, teoría y social, ya que contribuye a la introducción de la tecnología móvil y de técnicas motivacionales en el ámbito educativo, con ello se consolida la expectativa de mejorar el rendimiento académico, así como las habilidades digitales de los futuros profesionistas del software.

1.8 Impactos esperados

1.8.1 Impacto tecnológico

Actualmente, la tecnología ha transformado el proceso educativo, siendo ahora fundamental para el aprendizaje y la comunicación en las universidades. La utilización de dispositivos móviles, aplicaciones interactivas y herramientas digitales, en la actualidad,

permite acceder a la información y aplicar estrategias de enseñanza - aprendizaje. El presente estudio tiene importantes implicaciones tecnológicas, ya que propone el desarrollo de una aplicación móvil gamificada destinada a incrementar la motivación académica de los estudiantes de la carrera de software de la Uleam, extensión El Carmen. Dicha tecnología permitirá la incorporación de elementos lúdicos, recompensas y retroalimentación en la enseñanza - aprendizaje, de los estudiantes. También, la aplicación contribuirá al afianzamiento del uso de tecnologías móviles en el ámbito universitario, al fomentar la integración de recursos digitales en la docencia y el aprendizaje. Su puesta en marcha demostrará cómo se puede hacer de la tecnología un aliado estratégico para mejorar la motivación, el rendimiento y la interacción entre docentes y estudiantes. Así, este proyecto enfocará su esfuerzo hacia la innovación tecnológica institucional para diseñar y aplicar nuevos esquemas educativos con la gamificación y con las aplicaciones, de tal forma que ambos factores se convierten en el eje del desarrollo académico de los futuros ingenieros de software.

1.8.2 Impacto social

El desarrollo de nuevas tecnologías de información y comunicación se ha convertido en un factor determinante en la evolución de la sociedad actual. A través de la inclusión de la tecnología en los métodos de enseñanza, miles han podido continuar estudiando superando las barreras geográficas, financieras y de tiempo. En ese sentido, Uleam, Extensión El Carmen tampoco está ajeno a esta realidad, al tratar de valerse de recursos tecnológicos que contribuyan a fortalecer el aprendizaje y motivar a sus educandos. La investigación influye también en la sociedad, al contribuir con la promoción de una educación más inclusiva, interactiva y motivadora, que propicia el compromiso académico y la auto superación a través de la elaboración de una aplicación móvil con características de juegos. Esta tecnología permitirá los estudiantes a convertirse en motores activos de su aprendizaje y se les inculcará valores como responsabilidad, disciplina y perseverancia. Y es que es una mejora para la

motivación educativa, con la ayuda también podemos encontrar unos factores de la disminución de la deserción universitaria y un sentido de pertenencia mejor a la comunidad educativa. Así lo que beneficia el proyecto no sólo son los alumnos y maestros de especialidad en software, sino que también aporta un fruto positivo hacia la sociedad pues son profesionales más activos, entusiastas y capacitados tecnológicamente preparados para dar solución innovadora al entorno social y productivo de la región.

1.8.3 Impacto ecológico

Actualmente, la conservación ambiental es una cuestión global que ha impulsado los principios de utilización sostenible de los recursos naturales y de mitigación del impacto de la actividad humana sobre los mismos. En este marco, la contribución de esta investigación al cuidado ecológico es relevante ya que propone la elaboración de una aplicación móvil educativa orientada a la digitalización de los procesos académicos para disminuir la utilización de materiales físicos como papel y otros impresos. Usando tal tecnología, los propios estudiantes ya tienen los elementos necesarios para acceder a actividades, evaluaciones y materiales, evitando la necesidad de documentos físicos. Así, fomentamos la reducción del uso del papel, el mejor aprovechamiento de las herramientas tecnológicas y la concienciación medioambiental en la comunidad universitaria. De esta manera, su desarrollo pone en evidencia el compromiso institucional de la ULEAM con el desarrollo sostenible y la educación digital responsable, evidenciando la tecnología como aliada en la conservación ambiental. En sí, este proyecto es una alternativa ecológica e innovadora que incentiva el aprendizaje académico sin poner en peligro el equilibrio ambiental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Antecedentes históricos

El uso de la gamificación en el ámbito educativo no es un fenómeno reciente, sino que ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas, impulsado por los avances tecnológicos y el creciente interés por estrategias pedagógicas innovadoras.

Década de 2000: Primeras aproximaciones. Los primeros esfuerzos por integrar elementos de juego en contextos educativos se centraron en el uso de simulaciones y entornos virtuales de aprendizaje. Durante esta etapa, plataformas como Second Life y los primeros juegos educativos digitales sentaron las bases para comprender el potencial de la interactividad en el aprendizaje (Aldrich, 2005). Sin embargo, estas experiencias eran aún incipientes y carecían de un marco teórico sólido que fundamentara su aplicación pedagógica.

Años 2010: Consolidación del término "gamificación". El concepto de gamificación comenzó a popularizarse a partir de 2010, cuando Deterding et al. (2011) definieron

formalmente el término como la aplicación de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos. Esta década presenció un auge en la investigación sobre gamificación educativa, con estudios que exploraban su impacto en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico (Hamari et al., 2014; Kapp, 2012). Paralelamente, el crecimiento exponencial de los dispositivos móviles abrió nuevas posibilidades para el aprendizaje ubicuo, permitiendo que los estudiantes accedieran a contenidos educativos en cualquier momento y lugar (Traxler, 2018).

Años 2020: Gamificación impulsada por inteligencia artificial. En la actualidad, la gamificación educativa ha evolucionado hacia modelos más personalizados y adaptativos, impulsados por tecnologías de inteligencia artificial. Sistemas capaces de generar contenido automáticamente, ofrecer retroalimentación personalizada y adaptar los desafíos al nivel del estudiante están transformando el panorama educativo (Chang et al., 2024). Esta tendencia ha sido particularmente relevante en el contexto de la educación superior en ingeniería, donde la complejidad de los contenidos exige estrategias que mantengan el interés y la motivación de los estudiantes (Jaramillo-Mediavilla et al., 2025).

En el contexto ecuatoriano, la adopción de estrategias de gamificación en educación superior ha sido incipiente pero creciente. Estudios recientes, como el desarrollado en la Universidad Técnica del Norte (Jaramillo-Mediavilla et al., 2025), han demostrado el impacto positivo de estas estrategias en el rendimiento académico de estudiantes universitarios, sentando un precedente para futuras implementaciones en otras instituciones del país, como la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

2.2 Antecedentes de Investigaciones

Los antecedentes de investigación constituyen el conjunto de estudios previos que, por su similitud metodológica o temática, guardan una relación directa con el presente proyecto. A

continuación, se describen las investigaciones más relevantes que han abordado la gamificación y las aplicaciones móviles en contextos educativos de ingeniería.

Jaramillo-Mediavilla et al. (2025) realizaron un estudio cuasiexperimental con 215 estudiantes de la Universidad Técnica del Norte (Ecuador), con el objetivo de analizar el efecto de la gamificación en el rendimiento académico. Compararon un grupo de enseñanza tradicional con otro que utilizó actividades gamificadas, observando una mejora significativa de 0.66 puntos en el desempeño del grupo tratado. Los autores concluyen que la gamificación aprovecha la competencia natural y el deseo de logro de los estudiantes, fomentando la participación, el interés y la retención de información. Este estudio resulta especialmente relevante por su contexto ecuatoriano y su enfoque en educación superior en ingeniería.

Rodriguez et al. (2022) desarrollaron Scrum Game, una aplicación móvil diseñada para apoyar la enseñanza de la metodología SCRUM en ingeniería de software. La aplicación incluye 42 ejercicios organizados por niveles, cada uno con un objetivo de aprendizaje específico. Mediante un experimento controlado con más de 160 estudiantes, evaluaron el efecto de la herramienta sobre la calificación final y la experiencia de usuario. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron Scrum Game obtuvieron mejores calificaciones y reportaron una experiencia de usuario más satisfactoria en comparación con el grupo de control. Este estudio evidencia que las aplicaciones móviles gamificadas pueden mejorar tanto el rendimiento académico como el compromiso estudiantil en contextos universitarios de ingeniería.

Navarro-Mateos & Pérez-López (2022) llevaron a cabo una investigación en la Universidad de Granada, donde desarrollaron la aplicación Sin TIME para gestionar un proyecto de gamificación en educación superior. Los resultados obtenidos mostraron un incremento significativo en la motivación de los estudiantes y en su compromiso con el proceso

de enseñanza-aprendizaje. Este estudio es particularmente relevante porque aborda directamente el impacto de una aplicación móvil gamificada en la motivación académica, uno de los ejes centrales del presente proyecto.

Chang et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de 37 investigaciones indizadas en Scopus y WOS, correspondientes al período 2020-2023, con el objetivo de analizar el efecto de la gamificación en la motivación de estudiantes universitarios. Los resultados de esta revisión confirman que la gamificación, como herramienta docente, puede aumentar la motivación, satisfacción y participación académica de los estudiantes. Además, los autores destacan que el uso de tecnologías interactivas y estrategias de juego adecuadas a las características e intereses de los estudiantes potencia aún más estos efectos. Esta revisión sistemática proporciona un marco de evidencia sólido que fundamenta la necesidad de diseñar aplicaciones móviles gamificadas en contextos educativos.

Osuna et al. (2024), en su tesis Gamificación y promoción digital en educación superior, analizaron el uso de estrategias de gamificación apoyadas en recursos tecnológicos en el ámbito universitario. Sus hallazgos indican que estas estrategias logran aumentar la participación de los estudiantes y adoptar recursos innovadores para la experiencia educativa. Los autores añaden que la implementación de metodologías activas vinculadas a propuestas de gamificación contribuye a dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje e incide en el aumento de la motivación del alumnado. Este trabajo fundamenta la necesidad de considerar elementos de gamificación en el diseño de entornos educativos y respalda el desarrollo de la aplicación móvil propuesta en el presente estudio.

2.3 Definiciones contextuales

2.3.1 Aplicación móvil

2.3.1.1 Definición de aplicación móvil

Una aplicación móvil es un software creado para ejecutarse en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, con el fin de proporcionar servicios o realizar tareas específicas mediante el uso de dicho hardware. En educación, las aplicaciones móviles posibilitan que se acceda a contenidos para el aprendizaje, llevar a cabo actividades académicas e interactuar con recursos digitales en cualquier momento y desde cualquier lugar, permitiendo la flexibilidad y la continuidad del proceso educativo (Traxler, 2018).

2.3.1.2 Características de las aplicaciones móviles educativas

Las aplicaciones móviles educativas son aquellas aplicaciones que, determinadas por su portabilidad, accesibilidad, interactividad, conectividad y facilidad de uso, permitirán a los estudiantes acceder a recursos educativos de forma permanente e irán en favor del aprendizaje autónomo y la participación dentro y fuera de un aula. Como permitir integrar contenido multimedia y proporcionar retroalimentación inmediata, una función que también es mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes según (Traxler, 2018).

2.3.1.3 Aplicaciones móviles con gamificación

Se puede añadir mecánicas de gamificación a las aplicaciones móviles mediante la incorporación de elementos de juego tales como puntos, insignias, niveles, recompensas, retos, etc. Estas mecánicas influye en el compromiso, participación y retención del estudiante en el proceso de aprendizaje, haciendo que la práctica total de las actividades habituales de los estudiantes sean transformadas en experiencias más interactivas y dinámicas (Deterding et al., 2011).

2.3.1.4 Beneficios de las aplicaciones móviles en la educación superior

Algunos estudios catalogan que las aplicaciones motivan el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar en otras palabras, que facilitan el acceso a los recursos de formación de aprendizaje y fomentan el aprendizaje autónomo, dado que existe un contexto de contenido y actividades. Además, permiten generar experiencias educativas más flexibles e interactivas, fortaleciendo la participación del estudiante dentro y fuera del aula (Ally, 2009).

2.3.2 Gamificación como estrategia educativa

2.3.2.1 Definición de gamificación

La gamificación es la aplicación de elementos y mecánicas típicas de los juegos en contextos que no están relacionados con el entretenimiento, con el propósito de aumentar la motivación, la participación y el compromiso de las personas mientras realizan ciertas actividades (Deterding et al., 2011). En educación se pretende atraer la atención del estudiante para que aprenda. Según Kapp (2012), se trata de enmendar el aburrido proceso de enseñar y aprender con actividades dinámicas que fomentan la participación activa del estudiante.

2.3.2.2 Características

Entre los rasgos más importantes que se pueden observar al implementar gamificación están la fijación de objetivos, el empleo de sistemas de retroalimentación, el reconocimiento de los logros conseguidos, el uso del nivel o de los desafíos, así como la visualización del progreso del usuario. Todo esto es para mantener a los usuarios activos e interesados y hacer que las tareas educativas sean un poco más divertidas (Hamari et al., 2014).

2.3.2.3 Elementos de la gamificación

Los elementos de gamificación educativa más comunes son puntos, insignias, niveles, retos, recompensas, tablas de clasificación y barras de progreso. La combinación de estos

componentes incrementa el compromiso del estudiante y facilita la consecución de objetivos de aprendizaje (Zichermann & Cunningham, 2011).

2.3.2.3 Beneficios de la gamificación

La aplicación de la gamificación motiva a los estudiantes y los hace comprometerse más con el estudio, además de generar una participación activa y un aprendizaje real. También permite potenciar la autonomía y la experiencia educativa al integrar dinámicas propias del juego adecuadas a los fines de aprendizaje (Kapp, 2012; Navarro-Mateos & Pérez-López, 2022).

2.3.3 Motivación académica

2.3.3.1 Definición

La motivación en la educación describe los procesos internos y externos que causan que un estudiante comience, continúe y dirija sus esfuerzos hacia la consecución de una serie de objetivos educativos. Desde el punto de vista de la Teoría de la Autodeterminación de Deci y Ryan, la motivación está aumentada cuando el ambiente permite la satisfacción de tres necesidades psicológicas básicas: la autonomía, la competencia y la conexión social. La presencia de estas condiciones permite que los estudiantes desarrollen mayor compromiso, interés y perseverancia durante sus actividades académicas (Ryan & Deci, 2020).

2.3.3.2 Tipos de motivación

Ryan & Deci (2020) distinguen dos tipos principales de motivación:

- **Motivación intrínseca**, que surge del interés y satisfacción personal por aprender.
- **Motivación extrínseca**, que depende de recompensas, reconocimientos o incentivos externos.

Ambos tipos influyen en el comportamiento académico de los estudiantes.

2.3.3.3 Factores que influyen

La motivación para el estudio se ve influenciada por varios factores tales como la autonomía, percepción de competencia, retroalimentación, reconocimiento de logros y apoyo recibido durante el curso de la educación. Desde la teoría de la Autodeterminación, Ryan y Deci proponen como antecedente de mayores niveles de motivación y participación de los estudiantes la satisfacción de las necesidades psicológicas de autonomía, competencia y relación social. Igualmente Pintrich afirma que las creencias motivacionales, las metas académicas y las actividades de autorregulación tienen un impacto en la implicación y en el rendimiento del estudiante a lo largo del proceso de aprendizaje (Pintrich, 2003; Ryan & Deci, 2020).

2.3.3.3 Importancia de la motivación académica

Sin duda el interés, la motivación y la constancia repercuten en el desarrollo y finalización de los estudios, por lo que la motivación en el aula es un concepto relevante en el aprendizaje. Ryan y Deci, en su formulación anterior de la Teoría de la Autodeterminación (TAD), proponen que una motivación óptima da como resultado una mayor implicación, autorregulación y persistencia en los estudios. Asimismo, el compromiso del estudiante con su proceso formativo se relaciona con mayores posibilidades de permanencia dentro de la educación superior (Ryan & Deci, 2020; Tinto, 2017).

2.3.4 Tecnología educativa

2.3.4.1 Definición

La tecnología educativa es el uso de herramientas, recursos y procesos tecnológicos para facilitar, potenciar e innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su aplicación permite incorporar recursos digitales que favorecen la interacción, la comunicación y la

creación de experiencias educativas centradas en las necesidades del estudiante (Almenara, 2007). Asimismo, la incorporación de tecnologías digitales en los centros educativos posibilita la elaboración de nuevos modos de aprendizaje a través de actividades interactivas y materiales acorde al contexto actual (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021).

2.3.4.2 Importancia de la tecnología educativa

La introducción de tecnologías digitales en la educación fomenta la innovación pedagógica, el acceso a recursos educativos y el desarrollo de nuevas metodologías basadas en el estudiante. También aplica al desarrollo y mejora de competencias digitales para participar activamente en los ambientes educativos contemporáneos (Punie, Yves, 2017).

2.3.4.2 Importancia de la tecnología educativa

Las aplicaciones móviles son una herramienta de la tecnología educativa que permiten incorporar recursos digitales y actividades interactivas dentro de los procesos educativos. Su disponibilidad, portabilidad y acceso constante permiten fomentar una nueva forma de propiciar experiencias de aprendizaje, y la incorporación de elementos de gamificación pueden contribuir a aumentar la motivación y los niveles de participación de los estudiantes (Deterding et al., 2011; Traxler, 2018).

2.4 Conclusiones relacionadas al marco teórico

La teoría facilitó la comprensión de los conceptos relacionados con la gamificación y su influencia en la motivación del estudiante, ideas que son esenciales para el desarrollo de una aplicación móvil destinada a potenciar el aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam, extensión El Carmen.

El estudio de los antecedentes y teorías sobre aplicaciones móviles educativas sostuvo que agregar elementos lúdicos en los ámbitos de aprendizaje promueve la activa participación, la implicación y la auto-regulación del conocimiento del estudiante.

Este apartado estuvo destinado a exponer la revisión de la literatura relacionada con la motivación académica esta permitió al autor identificar factores internos y externos que afectan al rendimiento de los estudiantes, lo cual viene a ser el lineamiento para la construcción de estrategias gamificadas que incentiven el interés y la perseverancia en sus procesos formativos.

Para finalizar, se confirma que tanto la gamificación en la educación y la tecnología, como el empleo de una aplicación móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje posibilitan no solo fomentar la interacción con el contenido de aprendizaje, sino que también con el educador/a, con lo cual se recibe retroalimentación inmediata, enriqueciendo la experiencia del usuario y alcanzando las metas académicas.

CAPÍTULO III

MARCO INVESTIGATIVO

3.1 Introducción

En el ámbito de la educación universitaria, la motivación académica se ha consolidado como un factor determinante para el rendimiento, la permanencia y el compromiso de los estudiantes con su proceso formativo. En la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, se evidenció que los estudiantes tienen dificultades para mantener hábitos de estudio constantes y para realizar las actividades académicas con regularidad, especialmente en asignaturas que requieren análisis, práctica permanente, y autonomía.

Ante esta situación, las aplicaciones móviles se perfilan como un soporte para el aprendizaje, al posibilitar la combinación de componentes interactivos y su disponibilidad en cualquier momento y lugar. Una de las estrategias que ha demostrado ser eficaz en este contexto es la gamificación, la cual utiliza mecánicas de juego como puntos, recompensas, desafíos y retroalimentación inmediata para fomentar la motivación. La aplicación de la gamificación al aprendizaje se asocia directamente con la atención del estudiante, el incremento de la participación, la autorregulación del aprendizaje y el desarrollo de un interés sostenido hacia los contenidos educativos.

En este contexto, el presente trabajo presenta una propuesta de aplicación móvil con elementos de gamificación para fomentar la motivación en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen. El objetivo del estudio fue determinar de qué manera los materiales digitales interactivos pueden favorecer el compromiso

académico y la adopción de estrategias de estudio más productivas, a través de una experiencia de aprendizaje dinámica y personalizada.

El presente capítulo describe la metodología empleada para el desarrollo de la investigación. En primer lugar, se detallan los tipos de investigación utilizados, así como los métodos que guiaron el proceso investigativo. Posteriormente, se describen las fuentes de información, la población y la muestra seleccionada, y las técnicas e instrumentos de recolección de datos aplicados. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de las encuestas y entrevistas realizadas.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Investigación aplicada

Según Sampieri (2018), la investigación aplicada "se caracteriza por buscar la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, con el fin de resolver problemas prácticos". Este tipo de investigación se orienta a la generación de soluciones concretas para problemáticas específicas, a diferencia de la investigación básica, que persigue un fin teórico.

En el presente estudio, se empleó este tipo de investigación debido a que se orientó a la creación de una solución tecnológica concreta, una aplicación móvil denominada "EduMotiva", para resolver un problema real identificado en la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen: la baja motivación académica de los estudiantes en asignaturas fundamentales como Estructura de Datos. De esta manera, la investigación no solo generó conocimiento teórico sobre gamificación y motivación, sino que también produjo un artefacto tecnológico funcional que puede ser utilizado por estudiantes y docentes como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2.2 Investigación descriptiva

De acuerdo con Sampieri (2018), la investigación descriptiva "busca especificar propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis". Su propósito es medir o recoger información de manera independiente sobre los conceptos o variables a las que se refiere.

En el presente estudio, se utilizó este tipo de investigación para describir el nivel de motivación académica actual de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen, así como su percepción sobre el uso de estrategias de gamificación en el proceso de aprendizaje. Para ello, se aplicó una encuesta diagnóstica que permitió caracterizar la situación inicial de los estudiantes en cuanto a sus hábitos de estudio, nivel de motivación y disposición hacia el uso de herramientas tecnológicas educativas.

3.2.3 Investigación exploratoria

Según (Sampieri, 2018), la investigación exploratoria "se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes". Este tipo de investigación permite familiarizarse con fenómenos desconocidos y obtener información preliminar para formular hipótesis o definir variables de estudio.

En el presente estudio, se adoptó este enfoque debido a que el impacto de una aplicación móvil gamificada en el contexto específico de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen, no había sido previamente investigado. No se encontraron estudios previos que abordaran la combinación de gamificación e inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de Estructura de Datos en esta institución. Por ello, la investigación tuvo un

carácter exploratorio, ya que permitió examinar el impacto preliminar de la tecnología gamificada y sentar las bases para futuras investigaciones en este contexto.

3.2.3 Enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo)

El enfoque mixto combina métodos cuantitativos y cualitativos en una misma investigación, permitiendo una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Según Sampieri (2018), "los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta".

En el presente estudio, se adoptó un enfoque mixto por las siguientes razones:

- **Cuantitativo:** Se aplicaron encuestas a estudiantes para medir el nivel de motivación académica, la percepción sobre la gamificación y el grado de aceptación de la aplicación móvil. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente, lo que permitió identificar tendencias y patrones en las respuestas.
- **Cualitativo:** Se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes de la carrera, con el fin de conocer su percepción sobre la motivación académica de los estudiantes y su opinión respecto al uso de herramientas tecnológicas gamificadas. Asimismo, se llevaron a cabo observaciones durante las pruebas piloto de la aplicación, lo que permitió recoger percepciones y sugerencias de mejora por parte de los usuarios.

La integración de ambos enfoques permitió obtener una visión más completa y profunda del fenómeno estudiado, complementando los datos numéricos con las experiencias y percepciones de los actores involucrados en el proceso educativo.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método Analítico

Según Sampieri (2018), el método analítico "implica la descomposición de un todo en sus partes constituyentes, con el fin de observar las causas, la naturaleza y los efectos de cada elemento por separado". Este método permite examinar cada componente de un fenómeno de manera aislada para comprender su funcionamiento individual, para luego integrarlo en una visión global.

En el presente estudio, se aplicó este método para descomponer el problema educativo en sus elementos constitutivos: los hábitos de estudio de los estudiantes, el nivel de motivación académica, los factores externos que influyen en el aprendizaje y las características del entorno educativo. Cada uno de estos componentes fue analizado por separado a través de encuestas y entrevistas, lo que permitió comprender las causas específicas de la desmotivación académica en la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen, y así proponer soluciones orientadas a cada dimensión identificada.

3.3.2 Método Sintético

De acuerdo con Sampieri (2018), el método sintético permite "reconstruir un todo a partir de los elementos distinguidos por el análisis, integrando las partes para formar una comprensión unificada del fenómeno". Este método complementa al analítico, ya que posibilita la integración de las partes estudiadas para alcanzar una visión global del objeto de investigación.

En el presente estudio, se utilizó este método para integrar los datos recopilados durante la fase de análisis provenientes de encuestas, entrevistas y observaciones, y así diseñar una

intervención tecnológica coherente. A partir de la síntesis de la información obtenida, se definió la relación entre la gamificación y la motivación académica, lo que permitió establecer los criterios de diseño de la aplicación móvil "EduMotiva" y las estrategias de gamificación más adecuadas para el contexto específico de los estudiantes de la carrera.

3.3.3 Método Inductivo

Según Sampieri (2018), el método inductivo "parte de observaciones y mediciones específicas para establecer patrones, regularidades y generalizaciones". Este método permite construir conocimiento a partir de la observación de casos particulares, para luego formular conclusiones generales.

En el presente estudio, se empleó este método a partir de las observaciones realizadas durante las pruebas piloto de la aplicación, así como de la recolección de datos mediante encuestas y entrevistas. A partir de estas experiencias concretas, se extrajeron conclusiones acerca del efecto de la aplicación móvil gamificada en la motivación académica de los estudiantes, identificando patrones de comportamiento y percepciones comunes que permitieron formular generalizaciones sobre la efectividad de la herramienta en el contexto universitario.

3.3.4 Método Deductivo

De acuerdo con Sampieri (2018), el método deductivo se caracteriza por ser un proceso secuencial en el que se parte de una teoría general para derivar hipótesis específicas que luego son sometidas a prueba empírica. Este método se asocia al enfoque cuantitativo, donde el investigador busca explicar y predecir fenómenos a partir de regularidades y relaciones causales.

En el presente estudio, se aplicó este método al partir de las teorías generales de la gamificación (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012) y de la motivación académica (Pintrich, 2003; Ryan & Deci, 2020) para predecir su comportamiento en el contexto particular de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen. Las teorías revisadas en el marco teórico sirvieron como base para formular hipótesis sobre el impacto de la gamificación en la motivación de los estudiantes, las cuales fueron contrastadas con los resultados obtenidos en la fase de validación de la aplicación.

3.3.5 Método Experimental Cuasi-Experimental

Según Sampieri (2018), el método cuasiexperimental "se utiliza cuando no es posible asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos experimentales, pero se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para observar su efecto en una variable dependiente". A diferencia del experimento puro, en el cuasiexperimental los grupos ya están formados previamente.

En el presente estudio, se utilizó este método para medir el efecto de la aplicación móvil "EduMotiva" en la motivación académica de los estudiantes. Para ello, se siguió el siguiente procedimiento:

- **Pre-test:** medir motivación antes del uso.
- **Intervención:** uso de la aplicación móvil gamificada.
- **Post-test:** medir la motivación después.

Este diseño permitió comparar las mediciones antes y después del uso de la aplicación, atribuyendo los cambios observados a la intervención tecnológica.

3.3.6 Método de Desarrollo Tecnológico

De acuerdo con Sampieri (2018), la investigación con enfoque de desarrollo tecnológico "se orienta a la creación, diseño, desarrollo o innovación de productos, procesos, sistemas o servicios, mediante la aplicación de conocimiento científico y tecnológico, con el fin de resolver problemas prácticos o satisfacer necesidades específicas". Este tipo de investigación se distingue por su carácter aplicado y por la generación de artefactos tangibles que impactan directamente en la realidad estudiada.

En el presente estudio, se empleó este método para guiar el desarrollo de la aplicación móvil "EduMotiva", siguiendo las fases de diseño, prototipado, programación, pruebas y mejora continua. El desarrollo se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Scrum, que permitió iteraciones incrementales y la incorporación de retroalimentación de los usuarios en cada etapa. Este enfoque aseguró que la aplicación cumpliera con los requisitos funcionales y no funcionales definidos, y que estuviera alineada con las necesidades reales de los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Software.

3.4 Fuentes de información de datos

3.4.1 Fuentes primarias y secundarias

Las fuentes primarias corresponden a la información obtenida de manera directa de los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería de Software de la Uleam, extensión El Carmen, mediante encuestas, entrevistas y observaciones realizadas durante las pruebas de la aplicación. Esta información va a permitir una evaluación realista y contextualizada del grado de motivación académica, interacción con la herramienta tecnológica y percepción de los elementos de gamificación utilizados.

Las fuentes secundarias provienen del análisis de la literatura especializada, se trata de libros, artículos científicos, reportes académicos, tesis, documentos institucionales, etc., que tratan sobre motivación académica, gamificación, tecnologías educativas y aplicaciones móviles. Estas fuentes contribuyen a fundamentar el estudio teóricamente, compararlo con investigaciones anteriores y permiten incrementar la validez conceptual del proyecto. El mezclado entre ambas fuentes asegura que el análisis resultado sea equilibrado, profundo y en sintonía con los lineamientos científicos que una investigación aplicada en educación requiere.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población – Segmentación – Técnica de muestreo – Tamaño de la muestra

3.5.1.1 Población

En un estudio, la población se define como el conjunto completo de individuos, objetos o elementos acerca de los cuales se quiere obtener información. Según Sampieri (2018), la población de estudio corresponde al "conjunto total de elementos, personas o unidades que poseen características comunes relacionadas con el problema de investigación y de las cuales se pretende obtener información para alcanzar los objetivos planteados".

En el presente estudio, la población estuvo conformada por 63 estudiantes que cursaban desde cuarto hasta sexto semestre de la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen. Asimismo, se consideró como parte de la población a 3 docentes del área de Software, quienes fueron seleccionados por su experiencia académica, su conocimiento del perfil de los estudiantes y su participación en actividades relacionadas con el diseño curricular y el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.5.1.2 Segmentación o muestra

En toda investigación es necesario definir a la población y determinar sus características. Cuando el tamaño de la población es manejable, se puede optar por trabajar con la totalidad de sus elementos, lo que se conoce como censo.

Según (Sampieri, 2018), un censo implica "el estudio de todos los elementos de la población, sin necesidad de seleccionar una muestra representativa, lo cual es posible cuando la población es pequeña y accesible" .

En el presente estudio, se optó por trabajar con la totalidad de la población de estudiantes debido a que el número era reducido y manejable. Por esta razón, se incluyeron a los 63 estudiantes de cuarto, quinto y sexto semestre de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM, extensión El Carmen, quienes han cursado asignaturas intermedias y avanzadas como programación orientada a objetos, desarrollo de aplicaciones móviles y metodologías ágiles, lo que les otorga experiencia relevante en retos académicos donde la gamificación impacta la motivación.

3.5.1.3 Técnica de muestreo

Sampieri (2018) indica que antes de elegir una muestra es necesario definir la población de estudio y determinar las características que deben tener las unidades de análisis para que estén alineadas con los objetivos de investigación.

En el presente estudio no se aplicó una técnica de muestreo para los estudiantes, ya que se trabajó con la totalidad de la población (63 estudiantes). Sin embargo, en el caso de los docentes, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a 3 docentes con base en los siguientes criterios:

- Poseer experiencia en la enseñanza de asignaturas del área de Software.
- Conocer el perfil de formación de los estudiantes de la carrera.
- Participar en actividades académicas vinculadas al diseño curricular.
- Tener conocimientos sobre metodologías activas y el uso de herramientas digitales para el aprendizaje.

Esta técnica permitió seleccionar a los docentes que podían aportar información relevante y alineada a los objetivos del estudio en cuanto a la aplicación móvil de gamificación para motivación académica.

3.5.1.4 Tamaño de la muestra

Debido a que se trabajó con la totalidad de la población de estudiantes, no fue necesario calcular el tamaño de la muestra mediante fórmulas estadísticas. Al ser una población pequeña y accesible, se decidió incluir a todos los estudiantes.

De esta manera, el estudio contó con la participación de:

- 63 estudiantes de cuarto a sexto semestre de la carrera de Ingeniería en Software en la extensión El Carmen de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam).
- Docentes del área de Software seleccionados por muestreo intencional

3.5.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

3.5.2.1 Encuesta - Entrevista

3.5.2.1.1 Encuesta

La encuesta es un método de recolección de datos donde la información se obtiene directamente de los participantes a través de un cuestionario, con la intención de conocer las

opiniones, percepciones, actitudes o características que puedan estar relacionadas con el objeto de estudio (Sampieri, 2018).

En el presente estudio, la encuesta se aplicó a los 63 estudiantes de los semestres cuarto, quinto y sexto de la carrera de Ingeniería en Software de la Uleam, extensión El Carmen.

El propósito fue conocer:

- Su nivel de motivación por aprender contenidos relacionados al desarrollo de aplicaciones móviles.
- Su manejo previo de temas básicos de programación y gamificación.
- Su percepción respecto al uso de herramientas tecnológicas y metodologías de gamificación en el proceso de aprendizaje.
- Su opinión sobre la necesidad de una aplicación móvil para fomentar la motivación académica en la trayectoria profesional.

Se pudo obtener con la recogida de datos la situación actual tanto de las habilidades básicas como de la motivación y la aceptación para una primera toma de contacto con el uso de una App gamificada.

3.5.2.1.2 Entrevista

Sampieri (2018), indica que la entrevista es una técnica de obtención de datos a través de la cual hay una interacción entre el investigador y el entrevistado, y que posibilita acceder a una información extensa y profunda sobre el sujeto objeto de investigación.

Con base en este enfoque metodológico, se realizaron entrevistas a docentes pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de

Manabí, extensión El Carmen. La selección de los participantes se efectuó considerando los siguientes criterios:

- Poseen experiencia en el ámbito tecnológico.
- Conocen el perfil de formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software.
- Participan en actividades académicas vinculadas al diseño curricular.
- Tienen conocimientos sobre metodologías activas y el uso de herramientas digitales para el aprendizaje.

El objetivo de las entrevistas fue recopilar información cualitativa respecto a:

- La importancia de la motivación académica en semestres intermedios de la carrera.
- La percepción docente sobre las competencias que deberían desarrollar los estudiantes en programación y desarrollo de apps.
- Su valoración respecto al uso de una aplicación móvil con gamificación como estrategia para mejorar la motivación estudiantil.
- Las posibles limitaciones o recomendaciones para el diseño de la propuesta tecnológica.

3.5.2.2 Estructura de lo(s) instrumento(s) de recolección de datos aplicados

3.5.2.2.1 Estructura de la encuesta

La encuesta estuvo compuesta por preguntas cerradas y de selección múltiple, diseñadas para medir:

- El nivel de motivación de los estudiantes hacia los contenidos relacionados con desarrollo de aplicaciones móviles y programación.
- El grado de interés por metodologías innovadoras como la gamificación.
- La frecuencia de uso de aplicaciones móviles educativas.
- El nivel de competencias previas en temas básicos de gamificación y motivación académica.
- La percepción de necesidad de una aplicación móvil que facilite su motivación en retos académicos de la carrera.

Se utilizaron tales preguntas para atravesar el mapa conceptual de aquellos estudiantes, así como para averiguar el alcance que tienen respecto a: el aprendizaje autorregulado, la posibilidad de utilizar tecnología educativa y su deseo de utilizar un elemento gamificado o no.

3.5.2.2.2 Estructura de la entrevista

La entrevista se realizó siguiendo una guía semiestructurada, con preguntas abiertas que permitieron profundizar en temas como:

- La importancia de la motivación académica en semestres intermedios de Ingeniería en Software.
- Las competencias que los estudiantes deberían desarrollar previamente en programación y desarrollo de apps.
- El nivel de preparación actual del estudiantado en retos académicos y uso de gamificación.
- La validez y pertinencia de hacer uso de una aplicación móvil gamificada como estrategia de intervención didáctica.
- Recomendaciones técnicas y pedagógicas para el diseño de la aplicación.

Este tipo de instrumento permitió obtener información cualitativa con profundidad y criterio profesional.

3.5.2.2.3 Plan de recolección de datos

El recopilamiento de datos de los estudiantes fue a través de un formulario en línea, desarrollado y distribuido utilizando Google Forms, personalizado para el contexto de la aplicación móvil gamificada.

La distribución se realizó por:

- Email oficial de la universidad
- Canales grupales de WhatsApp de los cursos

Tras recopilar las contestaciones, se revisaron en el panel de Google Forms y se analizaron con visualizaciones gráficas elaboradas en Excel para extraer conclusiones claras.

Las entrevistas con docentes se realizaron mediante videollamadas a través de Zoom y de forma presencial, dependiendo de lo que más convenía a cada uno de los participantes.

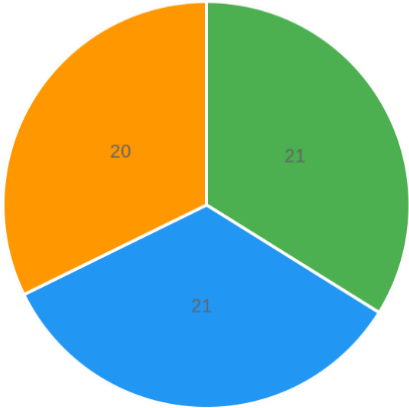
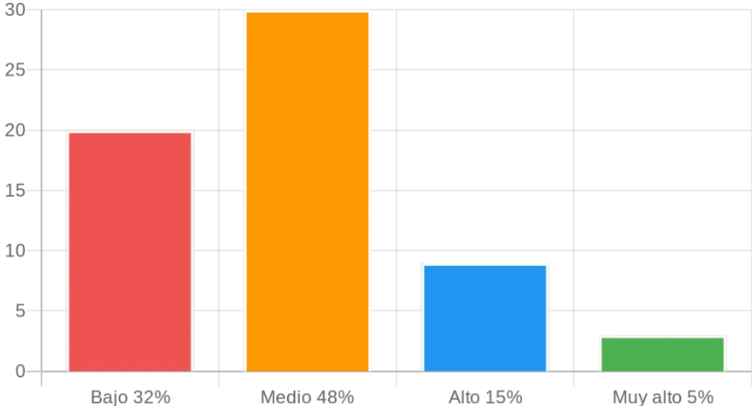
Se realizaron todas las grabaciones de manera explícita para transcribir y codificar los contenidos sin equivocaciones.

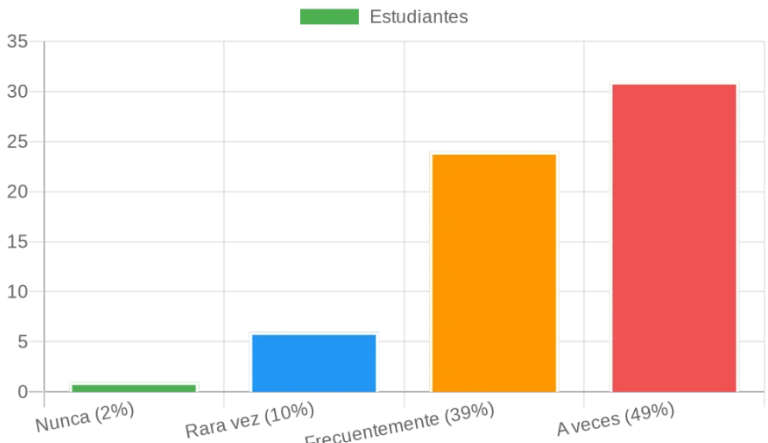
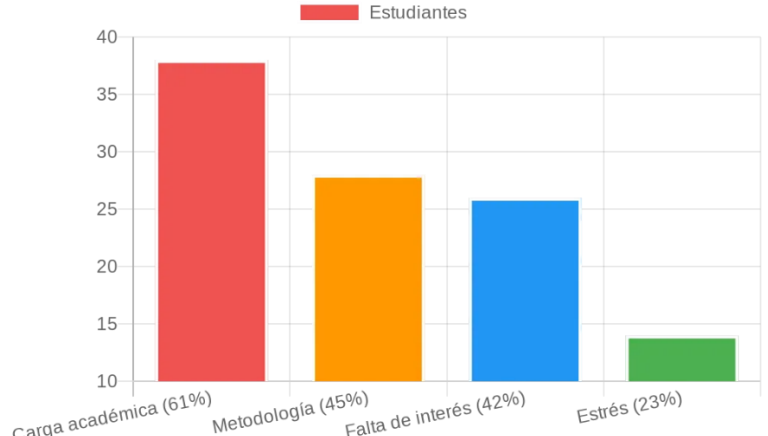
Se informa que los datos recogidos en las encuestas y entrevistas se utilizarán únicamente en esta tesis y que se mantendrá el anonimato de los participantes bajo estrictas normas éticas.

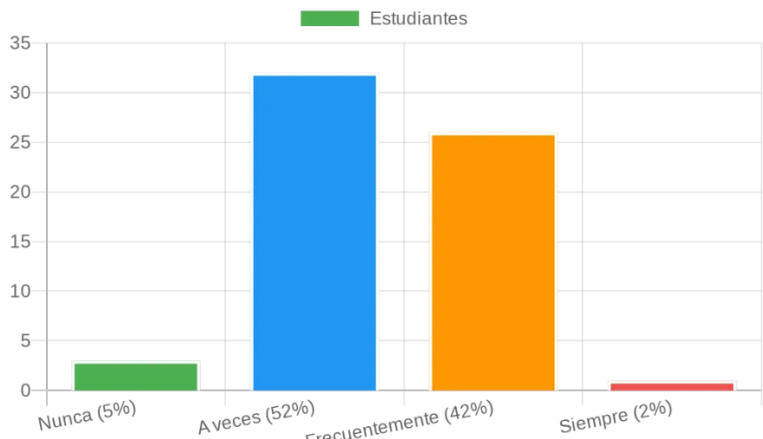
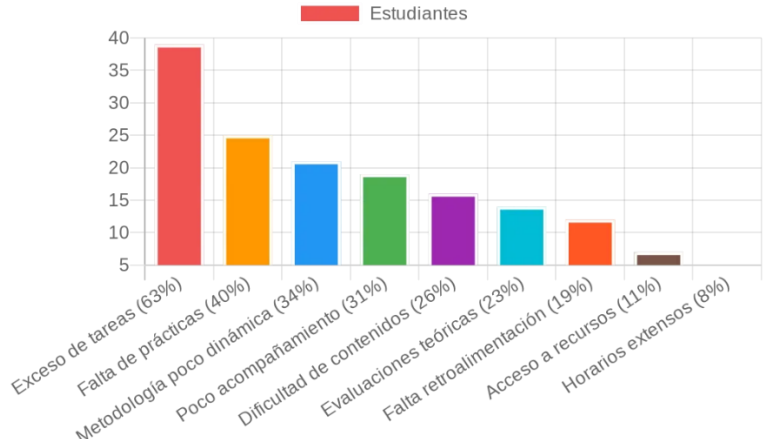
3.6 Análisis y presentación de resultados

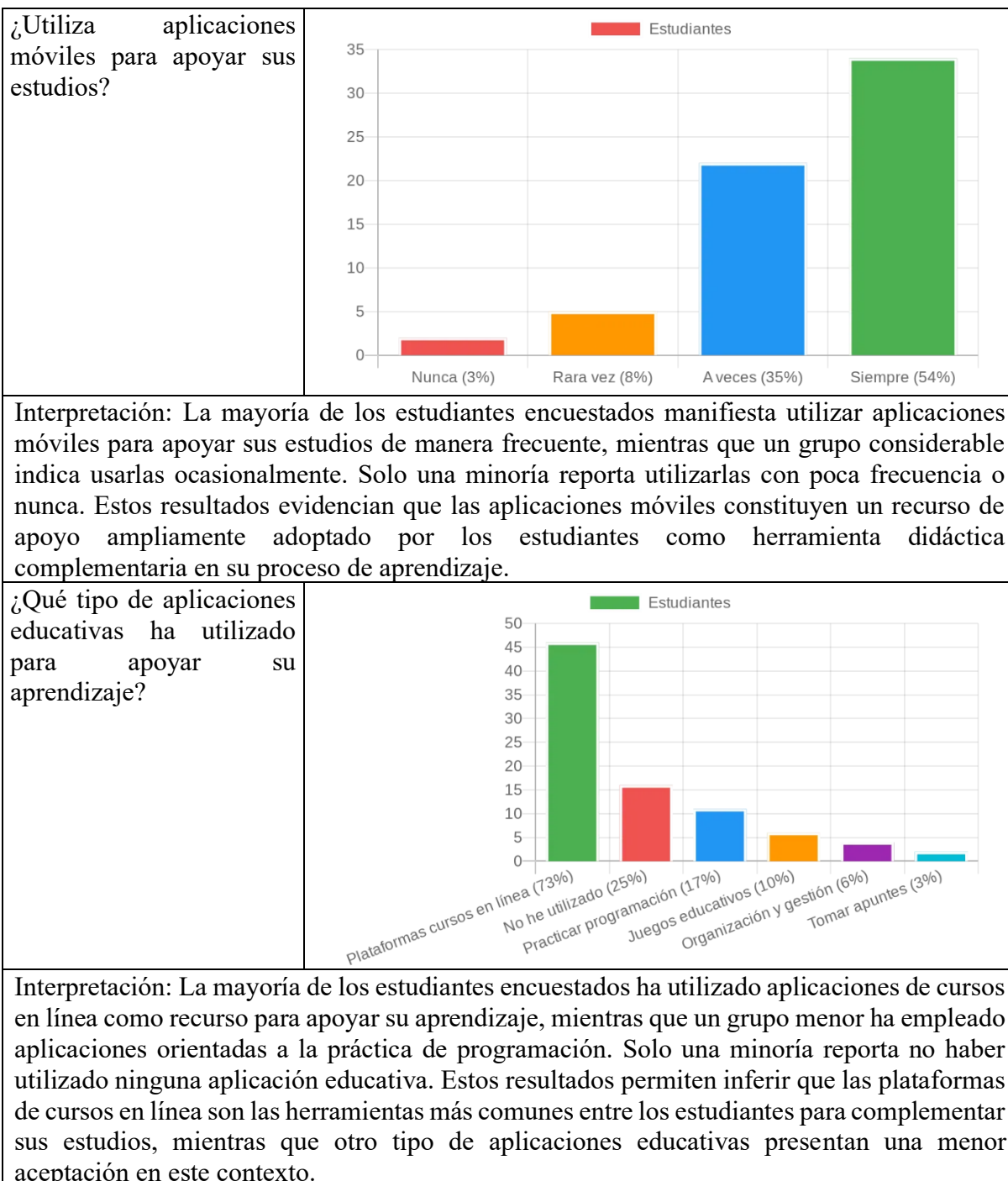
3.6.1 Tabulación y análisis de los datos de las encuestas realizadas

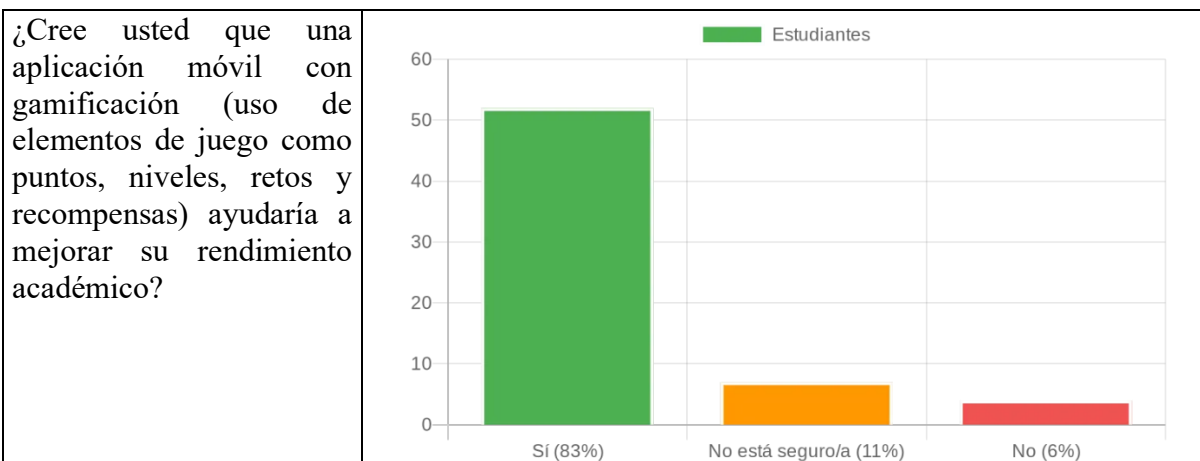
Tabla 1 Resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes

Pregunta	Grafico															
Semestre que cursa:	Cuarto Semestre Quinto Semestre Sexto Semestre  <table><thead><tr><th>Semestre</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Cuarto Semestre</td><td>21</td></tr><tr><td>Quinto Semestre</td><td>21</td></tr><tr><td>Sexto Semestre</td><td>20</td></tr></tbody></table>	Semestre	Cantidad	Cuarto Semestre	21	Quinto Semestre	21	Sexto Semestre	20							
Semestre	Cantidad															
Cuarto Semestre	21															
Quinto Semestre	21															
Sexto Semestre	20															
Interpretación: Se observan los resultados de la muestra en ella los estudiantes encuestados se encontraban cursando el cuarto, quinto y sexto semestre, respectivamente. Esto implica que la cantidad de los encuestados se encuentra bastante homogénea para cada semestre.																
¿Cómo considera su nivel actual de motivación para estudiar?	Estudiantes  <table><thead><tr><th>Nivel de motivación</th><th>Porcentaje</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bajo</td><td>32%</td><td>20</td></tr><tr><td>Medio</td><td>48%</td><td>24</td></tr><tr><td>Alto</td><td>15%</td><td>7</td></tr><tr><td>Muy alto</td><td>5%</td><td>3</td></tr></tbody></table>	Nivel de motivación	Porcentaje	Cantidad	Bajo	32%	20	Medio	48%	24	Alto	15%	7	Muy alto	5%	3
Nivel de motivación	Porcentaje	Cantidad														
Bajo	32%	20														
Medio	48%	24														
Alto	15%	7														
Muy alto	5%	3														
Interpretación: Los estudiantes encuestados manifiestan, en su mayoría, un nivel medio de motivación para estudiar, mientras que un grupo considerable reporta un nivel bajo. Aunque existe disposición hacia el aprendizaje, los resultados evidencian la necesidad de implementar estrategias motivacionales alternativas que fortalezcan el interés y el compromiso académico en el aula.																

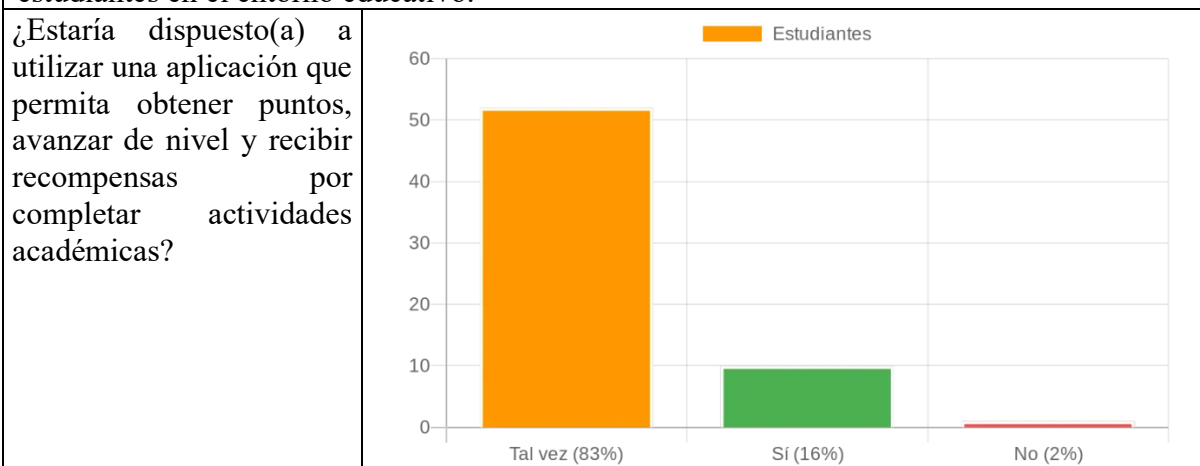
¿Con qué frecuencia se siente desmotivado/a durante el semestre?	 <table><tr><th>Frecuencia</th><th>Porcentaje</th><th>Número de Estudiantes</th></tr><tr><td>Nunca</td><td>2%</td><td>1</td></tr><tr><td>Rara vez</td><td>10%</td><td>5</td></tr><tr><td>Frecuentemente</td><td>39%</td><td>24</td></tr><tr><td>A veces</td><td>49%</td><td>30</td></tr></table>	Frecuencia	Porcentaje	Número de Estudiantes	Nunca	2%	1	Rara vez	10%	5	Frecuentemente	39%	24	A veces	49%	30
Frecuencia	Porcentaje	Número de Estudiantes														
Nunca	2%	1														
Rara vez	10%	5														
Frecuentemente	39%	24														
A veces	49%	30														
Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados indica que experimenta desmotivación "a veces" o "frecuentemente" durante el semestre, mientras que una minoría reporta sentirla "rara vez". Prácticamente ninguno de los encuestados manifestó no experimentar desmotivación. Estos resultados reflejan que la desmotivación es una experiencia común entre el alumnado, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias que sostengan y fortalezcan el compromiso académico a lo largo de toda la carrera, evitando así que los estudiantes se desconecten de su proceso formativo.																
¿Qué factores generales influyen en su desmotivación académica?	 <table><tr><th>Factor</th><th>Porcentaje</th><th>Número de Estudiantes</th></tr><tr><td>Carga académica</td><td>61%</td><td>38</td></tr><tr><td>Metodología</td><td>45%</td><td>28</td></tr><tr><td>Falta de interés</td><td>42%</td><td>26</td></tr><tr><td>Estrés</td><td>23%</td><td>14</td></tr></table>	Factor	Porcentaje	Número de Estudiantes	Carga académica	61%	38	Metodología	45%	28	Falta de interés	42%	26	Estrés	23%	14
Factor	Porcentaje	Número de Estudiantes														
Carga académica	61%	38														
Metodología	45%	28														
Falta de interés	42%	26														
Estrés	23%	14														
Interpretación: Los factores que influyen en la desmotivación académica de los estudiantes, ordenados de mayor a menor incidencia, son la carga escolar y la metodología de enseñanza, seguidos por la falta de interés hacia los contenidos y, en menor medida, el estrés. Estos resultados evidencian que la desmotivación no responde a una única causa, sino a la confluencia de múltiples factores relacionados con las condiciones académicas y las características personales de los estudiantes. En este sentido, se sugiere que las estrategias de intervención educativa deberían abordar de manera integral estas dimensiones, con el fin de mitigar los efectos de la desmotivación y fomentar un entorno de aprendizaje más participativo y comprometido.																

¿Ha tenido dificultades para cumplir con actividades académicas por falta de motivación?	 <table><tr><th>Frecuencia</th><th>Porcentaje</th><th>Estudiantes (aprox.)</th></tr><tr><td>Nunca</td><td>5%</td><td>3</td></tr><tr><td>A veces</td><td>52%</td><td>32</td></tr><tr><td>Frecuentemente</td><td>42%</td><td>26</td></tr><tr><td>Siempre</td><td>2%</td><td>1</td></tr></table>	Frecuencia	Porcentaje	Estudiantes (aprox.)	Nunca	5%	3	A veces	52%	32	Frecuentemente	42%	26	Siempre	2%	1															
Frecuencia	Porcentaje	Estudiantes (aprox.)																													
Nunca	5%	3																													
A veces	52%	32																													
Frecuentemente	42%	26																													
Siempre	2%	1																													
Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados manifiesta haber tenido dificultades para cumplir con sus actividades académicas debido a la falta de motivación, ya sea "a veces" o "frecuentemente". Por el contrario, solo una minoría reporta no haber experimentado nunca este tipo de dificultades o haberlas enfrentado siempre. Estos resultados permiten concluir que la falta de motivación afecta negativamente el desempeño académico de los estudiantes, al dificultar el cumplimiento de sus obligaciones y compromisos educativos.																															
¿Qué factores académicos influyen más en su desmotivación?	 <table><tr><th>Factor</th><th>Porcentaje</th><th>Estudiantes (aprox.)</th></tr><tr><td>Exceso de tareas</td><td>63%</td><td>39</td></tr><tr><td>Falta de prácticas</td><td>40%</td><td>25</td></tr><tr><td>Metodología poco dinámica</td><td>34%</td><td>21</td></tr><tr><td>Poco acompañamiento</td><td>31%</td><td>18</td></tr><tr><td>Dificultad de contenidos</td><td>26%</td><td>16</td></tr><tr><td>Evaluaciones teóricas</td><td>23%</td><td>14</td></tr><tr><td>Falta retroalimentación</td><td>19%</td><td>12</td></tr><tr><td>Acceso a recursos</td><td>11%</td><td>7</td></tr><tr><td>Horarios extensos</td><td>8%</td><td>5</td></tr></table>	Factor	Porcentaje	Estudiantes (aprox.)	Exceso de tareas	63%	39	Falta de prácticas	40%	25	Metodología poco dinámica	34%	21	Poco acompañamiento	31%	18	Dificultad de contenidos	26%	16	Evaluaciones teóricas	23%	14	Falta retroalimentación	19%	12	Acceso a recursos	11%	7	Horarios extensos	8%	5
Factor	Porcentaje	Estudiantes (aprox.)																													
Exceso de tareas	63%	39																													
Falta de prácticas	40%	25																													
Metodología poco dinámica	34%	21																													
Poco acompañamiento	31%	18																													
Dificultad de contenidos	26%	16																													
Evaluaciones teóricas	23%	14																													
Falta retroalimentación	19%	12																													
Acceso a recursos	11%	7																													
Horarios extensos	8%	5																													
Interpretación: Los factores académicos que generan mayor desmotivación entre los estudiantes son, en primer lugar, el exceso de tareas y trabajos, así como la carencia de prácticas o laboratorios. En segundo lugar, se encuentra la metodología rígida y poco flexible, seguida por la escasa presencia del docente en el proceso formativo. Estos resultados evidencian que la carga académica, la metodología de enseñanza y el acompañamiento del docente son variables fundamentales que inciden directamente en la motivación de los estudiantes, por lo que su atención resulta clave para el diseño de estrategias educativas que promuevan un mayor compromiso y participación en el aula.																															

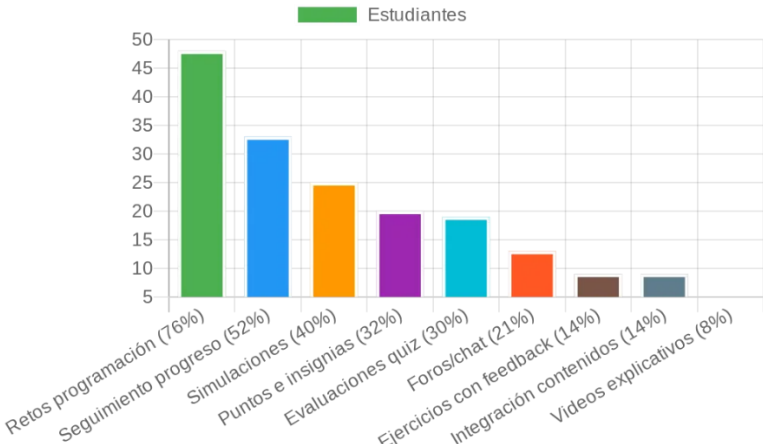
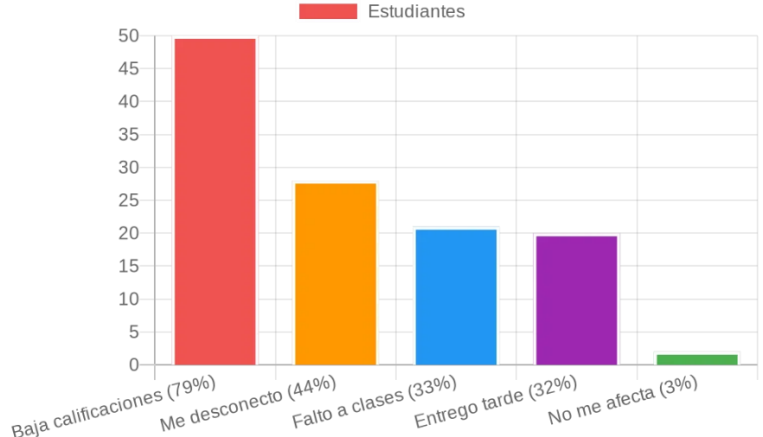




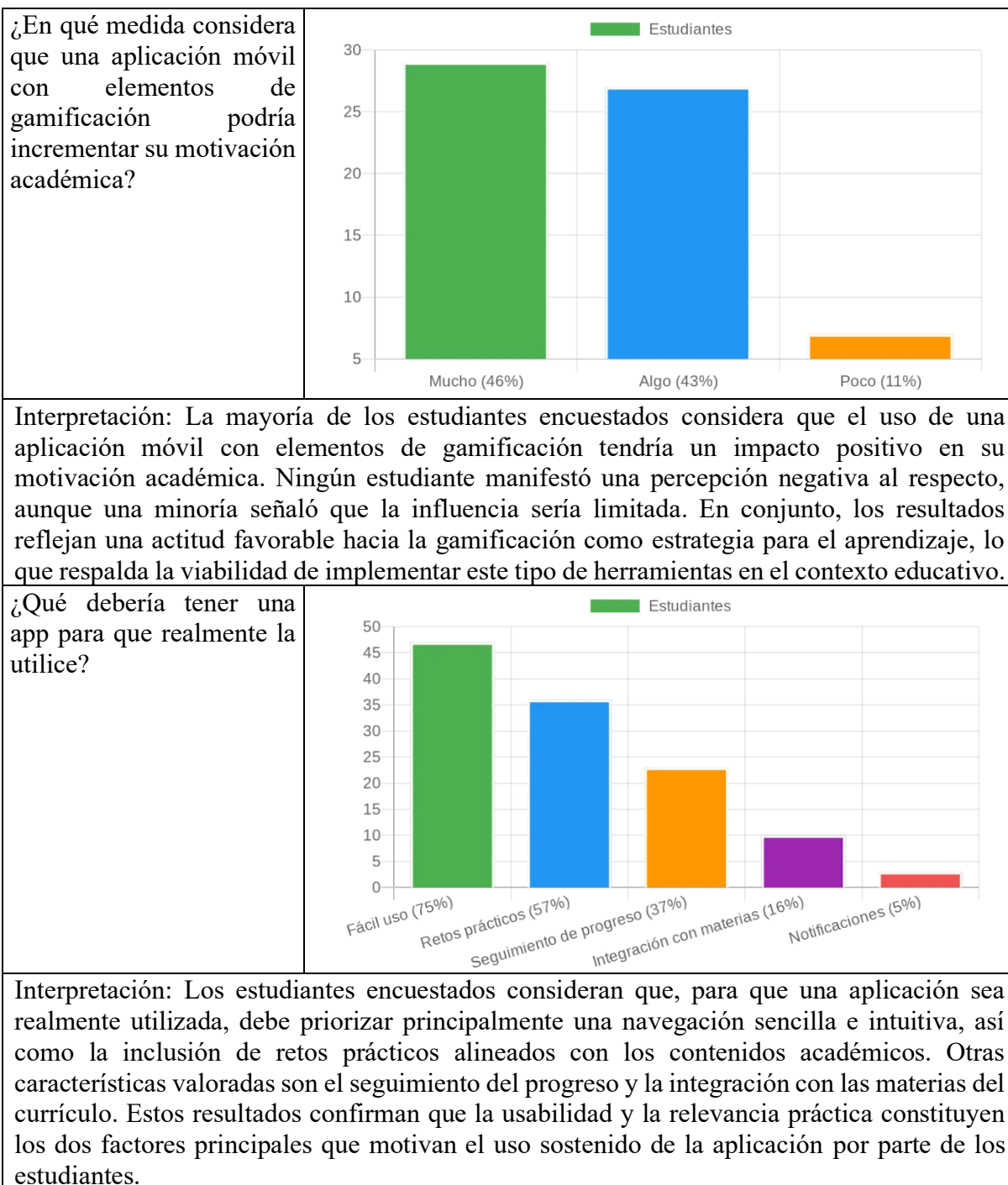
Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados considera que una aplicación móvil con elementos de gamificación contribuiría positivamente a su rendimiento académico. Solo una minoría se muestra en desacuerdo o no tiene una opinión definida al respecto. Estos resultados reflejan que la gamificación en el aprendizaje es percibida como una estrategia atractiva y potencialmente beneficiosa para mejorar la participación y el desempeño de los estudiantes en el entorno educativo.

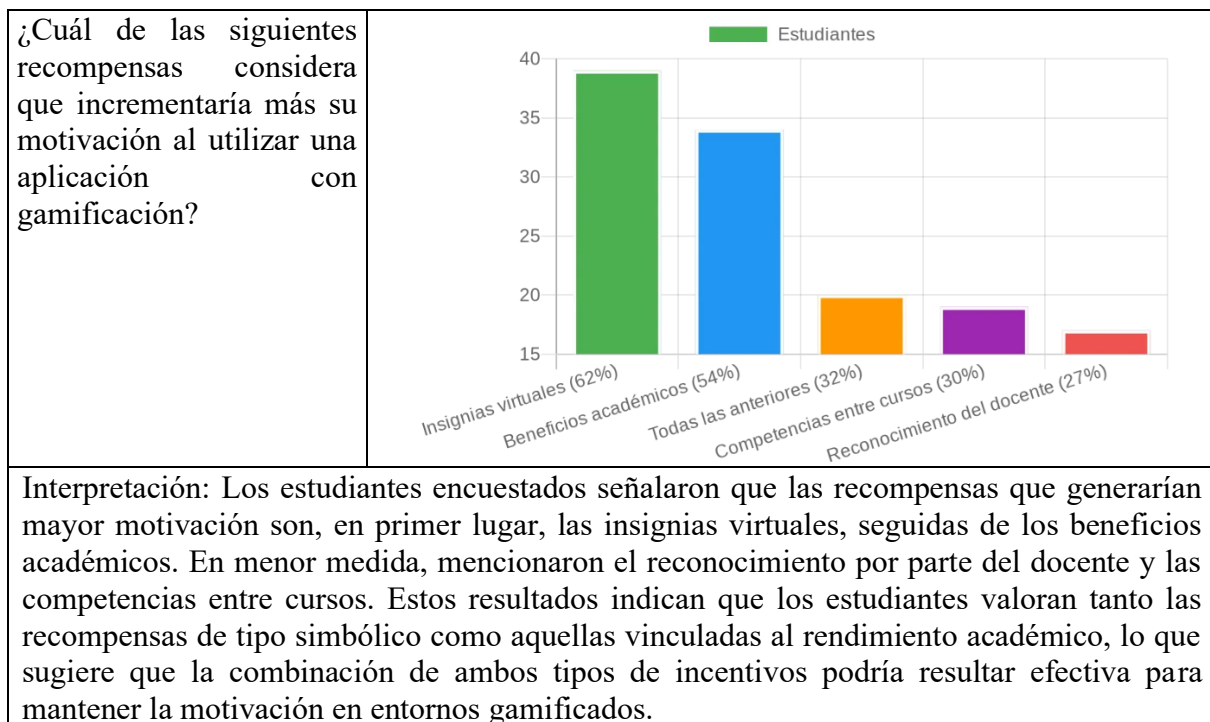


Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados manifiesta su disposición a utilizar una aplicación que integre mecánicas de gamificación, como la obtención de puntos, niveles y recompensas, como parte de sus actividades académicas. Solo una minoría adopta una postura neutral o de desacuerdo frente a esta posibilidad. Estos resultados evidencian una alta aceptación de la gamificación como recurso didáctico, lo que sugiere que su incorporación en el entorno educativo podría contribuir significativamente al refuerzo de la motivación y al fortalecimiento del proceso de aprendizaje.

¿Qué funcionalidades le gustaría que incluya la aplicación móvil para apoyar su aprendizaje?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Funcionalidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Retos programación</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td>Seguimiento progreso</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>Simulaciones</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Puntos e insignias</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>Evaluaciones quiz</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Foros/chat</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios con feedback</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Integración contenidos</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Videos explicativos</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Funcionalidad	Porcentaje	Retos programación	76%	Seguimiento progreso	52%	Simulaciones	40%	Puntos e insignias	32%	Evaluaciones quiz	30%	Foros/chat	21%	Ejercicios con feedback	14%	Integración contenidos	14%	Videos explicativos	8%
Funcionalidad	Porcentaje																				
Retos programación	76%																				
Seguimiento progreso	52%																				
Simulaciones	40%																				
Puntos e insignias	32%																				
Evaluaciones quiz	30%																				
Foros/chat	21%																				
Ejercicios con feedback	14%																				
Integración contenidos	14%																				
Videos explicativos	8%																				
Interpretación: Los estudiantes encuestados manifestaron su preferencia por funcionalidades como ejercicios organizados por niveles, un sistema de seguimiento de progreso, simulaciones o laboratorios virtuales, así como la inclusión de puntos y casos prácticos. Estas características son valoradas positivamente porque, desde la perspectiva de los estudiantes, contribuyen a mejorar su aprendizaje práctico y les permiten llevar un control individualizado de su avance. En este sentido, se evidencia que los elementos que combinan interactividad, desafío y seguimiento personalizado son los que generan mayor motivación hacia el uso de la aplicación.																					
Cuando está desmotivado/a, ¿cómo afecta esto a su rendimiento académico?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Efecto</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja calificaciones</td> <td>79%</td> </tr> <tr> <td>Me desconecto</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>Falto a clases</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Entrego tarde</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>No me afecta</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Efecto	Porcentaje	Baja calificaciones	79%	Me desconecto	44%	Falto a clases	33%	Entrego tarde	32%	No me afecta	3%								
Efecto	Porcentaje																				
Baja calificaciones	79%																				
Me desconecto	44%																				
Falto a clases	33%																				
Entrego tarde	32%																				
No me afecta	3%																				
Interpretación: Los resultados evidencian que la desmotivación impacta directamente en el rendimiento académico de los estudiantes. La mayoría de los encuestados señala que la desmotivación se manifiesta principalmente en la disminución de sus calificaciones, mientras que otros reportan afectaciones en su aprendizaje, inasistencia a clases o entrega tardía de tareas por falta de implicación. Estos hallazgos demuestran que la motivación influye de manera significativa tanto en el rendimiento académico como en la actitud del estudiante hacia su participación activa en el ámbito educativo.																					







Fuente: Elaboración propia (2026)

3.6.2 Presentación y análisis de datos de las entrevistas realizadas.

Tabla 2 Resultados de las entrevistas realizadas a los docentes de la carrera de Ingeniería en Software

Pregunta	Respuesta	Análisis
1 ¿Cómo describiría el nivel actual de motivación académica de los estudiantes de la carrera de Software?	P1: El nivel de motivación es medio; algunos participan activamente en prácticas, pero otros se desmotivan con contenidos complejos. P2: Los estudiantes muestran motivación moderada, más cuando los ejercicios son prácticos y desafiantes, menos con teoría extensa. P3: El tipo de actividad y el nivel de organización cambia la motivación de los estudiantes. Así que es más motivador para quien va a trabajar, organizarse, y al fin hacer un proyecto propio que para quienes se dedican a trabajos teóricos, autoevaluaciones o cumplir con entregas académicas.	Desde las respuestas de los docentes fue posible identificar que el nivel de motivación de los estudiantes depende del tipo de actividad realizada. En general, se observa una mayor participación durante las actividades prácticas, mientras que las tareas teóricas o de mayor extensión generan un menor interés. En este sentido, los docentes consideran que las metodologías que hay en el trasfondo de la gamificación pueden potenciar la participación y el estudiante activo, así como también la interactividad entre

		estudiante y docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2 ¿En qué semestre de la carrera considera que los estudiantes suelen presentar un mayor nivel de desmotivación académica?	P1: La motivación suele ser inconstante en las prácticas, de tal manera que en ocasiones unos habitualmente pueden tener más motivación para realizar prácticas antes de un examen, en ocasiones, incluso hay estudiantes que se desmotivan. P2: Según mi experiencia, la desmotivación aparece con más frecuencia en los semestres medios, particularmente en el quinto y sexto, a causa del aumento de la carga académica y porque se tiene mayor número de materias con más contenido teórico. P3: Los estudiantes tienen un mayor deseo de aprender cuando están influenciados de diferente manera en su propia ejecución, en los estilos de enseñanza, en la relevancia que tiene el contenido en función de sus propias necesidades.	Las respuestas docentes evidencian que la motivación del estudiantado no es estable en toda la trayectoria. De acuerdo a lo que han observado de su experiencia, decae en los periodos donde se incrementa la carga académica y se presentan más contenidos teóricos. Así mismo piensan que un seguimiento continuo de su evolución siguiendo el progreso en los contenidos, ejercicios prácticos y la aplicación de técnicas de gamificación aumentaría su motivación y participación.
3 Según su experiencia docente, ¿ha observado cambios en la participación y el compromiso de los estudiantes durante los últimos periodos académicos?	P1: La participación de los alumnos no es igual en los diferentes tipos de actividades; tienden a participar más en las prácticas y se reduce más en actividades teóricas. P2: En los últimos periodos, se ha notado un descenso en la asistencia de ciertos estudiantes, sobre todo cuando las asignaturas se hacen más teóricas o su nivel se eleva. P3: El uso de la gamificación para ayudar a la motivación, el aprendizaje basado en los retos y de las herramientas para monitorear el progreso.	De acuerdo con las respuestas que ofrecen los docentes, la implicación del estudiante está muy ligada al tipo de práctica metodológica utilizada porque las prácticas implican un grado muy importante; se limita a explicar contenidos teóricos. Los docentes consideran muy positiva la puesta en práctica de metodologías didácticas activas como la gamificación para que el estudiante vea su interés por implicarse en el hecho de aprender.
4 Desde su experiencia, ¿qué	P1: Contenidos complejos e incluso la escasa posibilidad de	Las respuestas de los docentes hacen patente

factores considera que influyen con mayor frecuencia en la desmotivación académica de los estudiantes?	realizar actividades prácticas hacen que algunos estudiantes se desanimen ante esta materia. P2: El exceso de carga académica y de contenidos teóricos hace que los estudiantes se desanimen y que su participación sea nula. P3: La retroalimentación es escasa, poca o nula; la posibilidad de realizar actividades que requieran interactividad también es escasa, por lo que la motivación del estudiante es baja.	que la desmotivación académica depende de múltiples factores, entre los cuales se encuentran la carga académica, la metodología de enseñanza o la calidad de la retroalimentación. También, opinan que la introducción de actividades interactivas podrá fomentar la motivación y la participación del propio estudiante.
5 Según su experiencia, ¿de qué manera la metodología de enseñanza influye en la motivación de los estudiantes?	P1: He notado que actividades como experimentos o ejercicios interactivos promueven que los estudiantes participen; las clases únicamente con teoría sólo desincentivan su interés. P2: A la motivación de los estudiantes se le suma el valor que puede tener el uso de ejemplos aplicados, generadores de retos académicos de metodologías participativas, porque intervienen en el estudiante y se vinculan más al proceso de aprendizaje. P3: Se incrementa la participación de los estudiantes cuando las actividades son dinámicas y el maestro retroalimenta constantemente.	Los docentes asumen que su manera de enseñar tiene una conexión estrecha con la motivación del estudiante para aprender, así mismo; las metodologías activas pueden permitir tener una mayor motivación y mayores niveles de participación, mientras que las teóricas implican una motivación menor en el aprendizaje.
6 Desde su experiencia, ¿cómo influye la carga académica en la motivación de los estudiantes?	P1: Los estudiantes podrían haber tenido la sensación de frustración y de cansancio por tener que trabajar simultáneamente con varias tareas y actividades prácticas. P2: La carga de trabajo de los estudiantes podría ser estresante, provocar el retraso en la entrega de tareas e incluso llegar a ser un aspecto disuasorio para la participación. P3: Un exceso de tareas y ejercicios puede causar desmotivación a un porcentaje de los estudiantes, también puede	Los docentes opinan que una alta carga educativa puede desmotivar a los estudiantes porque los estresa y les dificulta participar activamente en las actividades curriculares.

	reducir el tiempo que pueden invertir en una unidad didáctica.	
7 Desde su experiencia docente, ¿de qué manera considera que la desmotivación influye en el rendimiento académico de los estudiantes?	P1: Desde la experiencia de enseñanza, cuando los estudiantes se desmotivan, son menos propensos a realizar actividades prácticas y tareas académicas. Todo ello repercute en su rendimiento y, en pocos casos, se traduce en peores notas. P2: Los docentes comentan que el estudiante con menos motivación para aprender es el que siempre entrega tarde las actividades y no muestra ningún interés por comprender las temáticas trabajadas en clase, lo cual se ve reflejado en su rendimiento académico. P3: La desmotivación provoca que algunos estudiantes se comprometan menos con el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que puede derivar en no concluir a tiempo los proyectos, investigaciones y otras actividades académicas.	De los docentes que fueron entrevistados sostuvieron que el hecho de estar desmotivado supone una consecuencia negativa para el rendimiento académico del estudiante. Las repercusiones que mencionaron como más habituales fueron la bajada de notas, la entrega del trabajo con tardanza y una menor participación en el proceso de aprendizaje.
8 ¿Cree que la desmotivación afecta el aprendizaje y desarrollo de habilidades prácticas en la carrera de Software?	P1: Sí, la desmotivación reduce el interés en los laboratorios y prácticas, limitando la adquisición de habilidades técnicas. P2: Sí, los estudiantes desmotivados evitan ejercicios prácticos y experimentación, lo que afecta su aprendizaje aplicado. P3: Sí, ya que los estudiantes desmotivados realizan menos proyectos y trabajos de investigación, lo que resulta en su incapacidad para aprender habilidades prácticas y educativas.	Las respuestas de los docentes muestran que el desinterés es una barrera para que los estudiantes realicen aprendizajes prácticos, esto se traduce en menor asistencia a laboratorios, proyectos y actividades de aplicación, lo que obstaculiza adquirir y fortalecer las habilidades técnicas de la carrera.
9 Desde su experiencia, ¿ha observado que la falta de motivación influya en que los estudiantes reprueben asignaturas o abandonen la carrera?	P1: Existen estudiantes que no logran aprobar asignaturas mediante su estudio que, además, en los casos donde la desmotivación afecta la percepción de la importancia que tiene esta para mantener un ritmo adecuado de estudio regular para	De las entrevistas se confirmó que la falta de motivación puede afectar el rendimiento académico y la posibilidad de reprobación de la asignatura. Y en casos

	llegar a un aprendizaje suficiente para obtener el reconocimiento de la asignatura. P2: La desmotivación puede provocar un retraso en la presentación de los trabajos, y también un desinterés en el aula que conlleve a un peor rendimiento académico. P3: La falta de interés por parte del estudiante y el estrés que vienen provocados por las exigencias del estudio trae como consecuencia que algunos de los mismos lleguen a plantearse incluso abandonar la carrera.	más graves, también puede hacer que algunos estudiantes se planteen dejar sus estudios universitarios.
10 Desde su experiencia, ¿qué estrategias considera más efectivas para fortalecer la motivación académica de los estudiantes de la carrera de Software?	P1: Crear diversidad de juegos, pruebas académicas, actividades de laboratorio que promueven la participación. P2: Las simulaciones, el ejercicio práctico y la retroalimentación constante mantienen el interés y la implicación en el aprendizaje. P3: Modelos para supervisar el avance del proceso de los estudiantes; se diseñan actividades colaborativas muy motivadoras para favorecer la participación.	Los docentes coinciden en que estrategias como gamificación, prácticas interactivas, seguimiento y retroalimentación pueden incrementar la motivación y participación académica de los estudiantes de Software.

Fuente: Elaboración propia (2026)

3.6.3 Informe final del análisis de los datos

El procesamiento de la información obtenida por medio de encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes permite obtener un panorama claro acerca de la motivación académica en la carrera de Software y los elementos que la afectan.

Los resultados señalan que la motivación de los estudiantes es media o variable. La mayoría participa activamente en actividades prácticas y retos a los cuales se enfrentan de forma activa, y se muestra desmotivación cuando el tema es muy teórico, muy largos o tareas con mucha carga académica. Esto se confirma en las entrevistas a docentes, quienes señalan

que la motivación es mayor en prácticas y menor en teoría, especialmente en los quintos y sextos semestres.

De las encuestas y entrevistas analizadas se dedujo que la motivación de los estudiantes no es constante y cambia en función del tipo de actividad que están realizando. Los estudiantes en general se encuentran más interesados cuando se encuentran en actividades prácticas, desafíos o actividades aplicadas, en tanto que la motivación decrece cuando las clases son mayoritariamente teóricas o la cantidad de trabajo es demasiado. Esta percepción también fue compartida por los docentes entrevistados, quienes indicaron que esta situación se presenta con mayor frecuencia en los estudiantes de quinto y sexto semestre.

Entre los factores que más afectan la motivación se encuentran:

- Carga académica elevada que genera estrés y dificulta la organización de tareas.
- Metodología de enseñanza teórica o poco dinámica, que reduce la participación y el interés.
- La ausencia de actividades prácticas, laboratorios y retroalimentación restringen el aprendizaje aplicado y la obtención de competencias técnicas.

La desmotivación afecta a la conducta académica de los estudiantes:

- Provoca bajos niveles de calificación y atraso en la entrega de trabajos
- Disminuye la asistencia a clases y prácticas, con repercusión en el aprendizaje aplicado.
- Puede llevar a la pérdida de materias o en casos extremos al abandono de la carrera.

El resultado muestra que los estudiantes sí hacen uso de las aplicaciones móviles para apoyar su aprendizaje, y consideran que una app con gamificación les motivaría más en el aprendizaje y rendimiento académico:

- La mayoría está abierta a utilizar una app que tuviera puntos, niveles, retos y recompensas.
- Las funcionalidades más valoradas son retos prácticos, seguimiento de progreso y simulaciones o laboratorios virtuales.
- Las recompensas más motivadoras provienen de las medallas en línea, los beneficios académicos y el reconocimiento del docente.
- Los estudiantes son contundentes en que la aplicación debe ser fácil de usar, y sobre el mismo punto también tienen claro que debe ofrecer actividades prácticas, interactivas que garantizan su uso.

Los docentes coinciden en que existen formas de motivar que son novedosas y accesibles:

- Gamificación (retos, puntos y niveles).
- Actividades prácticas y laboratorios interactivos que vinculen la teoría con la práctica.
- Seguimiento de progreso y retroalimentación constante.
- Proyectos reales y dinámicos, que fomenten la participación activa y el aprendizaje aplicado.

De este modo, docentes y estudiantes están de acuerdo en afirmar que la motivación en el ámbito académico depende directamente de la metodología docente, carga académica y ritmo de actividades. Las herramientas del tipo aplicaciones móviles gamificadas y estrategias interactivas de tipo procedimental pueden ser generadoras del interés, la participación y el

rendimiento académico, porque facilitan así el aprendizaje y el desarrollo de competencias técnicas en la trayectoria de Software.

CAPITULO IV

MARCO PROPOSITIVO

4.1 Introducción

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución a la problemática identificada en el capítulo anterior, la cual consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a la motivación académica mediante técnicas de gamificación, dirigida a los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam – Extensión El Carmen.

El capítulo se divide en tres secciones principales: descripción de la propuesta, asignación de recursos humanos, tecnológicos y económicos y la elaboración de la propuesta, la cual incluye desde la visión del proyecto hasta pruebas a nivel de código.

Esta propuesta nace a partir de la baja motivación académica percibida en los estudiantes, la cual afecta en su rendimiento y participación. La app móvil “EduMotiva” ha sido desarrollada con Java en Android Studio, con PHP y MySQL para el backend, y dispone de gamificación (puntos, niveles, XP, insignias, ranking) e inteligencia artificial para generar preguntas de forma automática y obtener retroalimentación personalizada, concretamente para la materia de Estructura de Datos.

Para finalizar, en el capítulo V podemos descubrir los resultados de las pruebas ejecutadas mediante el código para mostrar la solidez y calidad de la aplicación antes de que esta sea validada por los usuarios finales.

4.2 Descripción de la propuesta

La presente propuesta consistió en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a la motivación académica mediante técnicas de gamificación, dirigida a los estudiantes de la carrera de Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam), extensión El Carmen.

La propuesta se sustenta en la problemática detectada en el análisis realizado anteriormente, el que evidencia la baja motivación académica por parte de los estudiantes, lo que influye a de forma negativa en su rendimiento, participación y compromiso con la carrera. En este contexto, la gamificación se mostró como una estrategia innovadora que transforma el aprendizaje en una experiencia más interactiva, atractiva y significativa.

El proyecto se fundamenta en el problema detectado en el diagnóstico de la situación, el cual es la baja motivación académica de los estudiantes que afecta de manera negativa en su desempeño, participación y compromiso con la carrera. Es por ello que se tuvo que mostrar la gamificación como una estrategia motivacional que permitiría hacer más activa la enseñanza, más divertida y con un sentido más elevado.

La aplicación se planteó como una herramienta tecnológica de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, implementada en plataforma Android y conectada a un sistema web mediante servicios en PHP y base de datos MySQL. Pretende proporcionar al estudiante una interacción dinámica con contenidos académicos, de forma particular en la materia de Estructura de Datos, a partir de módulos, retos y actividades evaluativas.

El sistema incorporó elementos y dinámicas propias de la gamificación, entre ellos se encontraban la obtención de puntos, los niveles de avance, tablas de clasificación de estudiantes, logros y medallas, los cuales pretendían motivar a los estudiantes a involucrarse

en actividades, a aprender de manera autónoma y a competir en lo académico. También contaba con características tal como el registro y login, seguimiento de progreso, consulta de logros, ranking general y perfil del estudiante.

Por otra parte, el docente gozaba a su vez de un módulo administrativo que le posibilitaba la gestión de estudiantes, la creación de retos académicos y el seguimiento al avance de los mismos, haciendo más sencillo el seguimiento del rendimiento del estudiante.

Por ello, el diseño de esta aplicación tuvo como objetivo consolidar en el estudiante el hábito de estudio, incrementar la retención del conocimiento y promover una actitud proactiva que permitiera tener un mejor proceso educativo dentro de la carrera de Software.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

Tabla 3 Recursos humanos

Recurso	Función	Actividades
Iván Alejandro Ordoñez Vélez	Desarrollador del proyecto	-Diseño, desarrollo e implementación de la aplicación móvil en Android Studio. -Programación en Java. -Integración de funcionalidades como gamificación, pruebas y documentación del sistema.
Patricio Quiroz	Guía académico	-Asesoramiento metodológico y técnico. -Revisión del avance del proyecto. -Validación de contenidos y apoyo en la toma de decisiones.
Iván Alejandro Ordoñez Vélez	Evaluable	-Realización de pruebas funcionales y de usabilidad. -Verificación del cumplimiento de objetivos. -Análisis de resultados y mejoras del sistema.

Estudiantes de la carrera de Software – ULEAM El Carmen	Usuarios finales / Validadores	- Participación en la fase de levantamiento de requisitos (entrevistas, encuestas, grupos focales). - Pruebas beta de la aplicación en entorno real. - Uso de la app durante el periodo de validación. - Retroalimentación sobre experiencia de usuario (UX) y elementos de gamificación (puntos, insignias, rankings). - Sugerencias de mejora para incrementar la motivación académica.
---	--------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.3.2 Tecnológicos

Tabla 4 Recursos tecnológicos

Recurso	Descripción
Computadora portátil de desarrollo	El desarrollo del producto, la programación y las correspondientes pruebas de la aplicación móvil se han realizado en el entorno del programa de desarrollo.
Smartphone Android	Dispositivo empleado para ejecutar la aplicación, verificar su funcionamiento y realizar pruebas de validación en un entorno real de uso.
Android Studio	Entorno de desarrollo integrado (IDE) seleccionado para la creación, compilación y depuración de la aplicación móvil para Android.
Lenguaje de programación Java	Lenguaje de programación implementado para desarrollar la lógica del sistema y las funcionalidades principales de la aplicación móvil.
PHP y MySQL	Tecnologías utilizadas para desarrollar el servidor de la aplicación y administrar la información almacenada en la base de datos.
XAMPP	Servidor local que permite ejecutar servicios de Apache y MySQL para pruebas del sistema.
Librería Volley	Herramienta utilizada para gestionar las peticiones HTTP entre la aplicación móvil y el servidor.
PHPMailer	Librería utilizada para el envío de correos electrónicos, especialmente en el proceso de recuperación de contraseña.

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.3.3 Económicos

Tabla 5 Recursos económicos

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Total
Laptop (propia)	1	\$0.00	\$0.00
Teléfono Android	1	\$0.00	\$0.00
Android Studio	1	\$0.00	\$0.00
XAMPP	1	\$0.00	\$0.00
Internet (mensual)	6 meses	\$25.00	\$150.00
Horas de trabajo (desarrollo, pruebas, documentación)	300 horas	\$8.00	\$2,400.00
TOTAL:			\$2,550.00

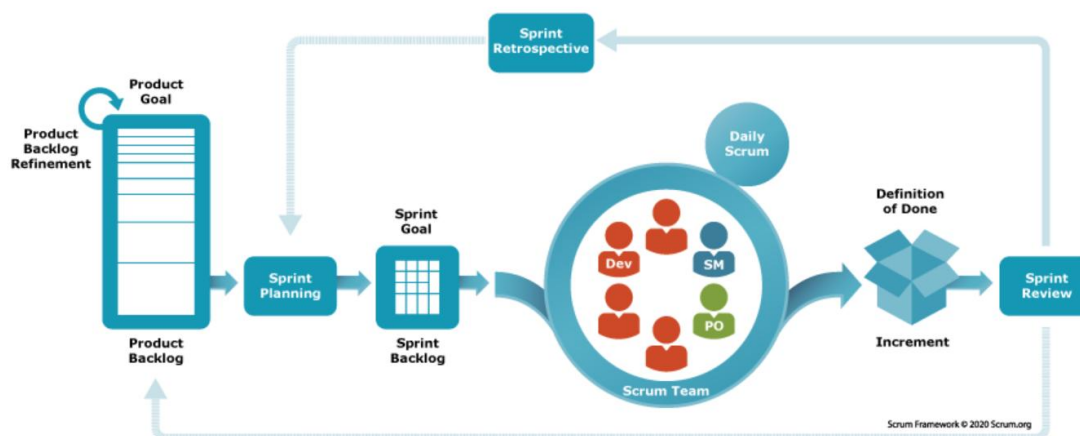
Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4 Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo de la aplicación móvil centrada en la motivación académica a través de técnicas gamificadas se empleó la metodología ágil Scrum. Es de resaltar que dicha metodología tiene un enfoque iterativo e incremental, que posibilita la construcción del sistema a través de iteraciones denominadas sprints durante los cuales se entrega el producto parcial pero funcional.

La opción que se ha elegido es el modelo Scrum por la flexibilidad que ofrece para adaptarse a cualquier cambio que se realice en el proceso de desarrollo, además de que se encuentra orientado hacia la mejora continua, trabajo colaborativo del equipo y la entrega iterativa de valor. Esto resulta especialmente adecuado en la aplicación del desarrollo de aplicaciones educativas donde los requisitos pueden cambiar en atención a las necesidades de los usuarios.

Ilustración 1 Diagrama de la metodología Scrum



Fuente: Adaptado de <https://www.scrum.org/>

4.4.1 Visión del Proyecto

4.4.1.1 Objetivo Estratégico

El objetivo estratégico del proyecto es diseñar una aplicación móvil para soporte académico con el que se pueda colaborar en el aumento de la motivación y rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam, extensión El Carmen basándose en técnicas de gamificación.

Este es un recurso complementario para el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuyo fin es que los estudiantes se involucren en actividades que incluye dinámicas interactivas con recompensas y retroalimentación constantes. Con ello se pretende potenciar el compromiso académico, reducir la desmotivación y la experiencia formativa en entornos digitales.

El sistema también está orientado a facilitar el acceso a los contenidos académicos de manera dinámica, promoviendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo de capacidades en los estudiantes.

4.4.1.2 Propuesta de valor

El valor añadido de la app es ofrecer una solución innovadora que incluye el aprendizaje académico con juegos, haciendo que el proceso educativo tradicional se convierta en una experiencia interactiva, motivadora y donde el estudiante esté en el centro.

Aparte de las estrategias de enseñanza tradicional antes indicadas, la aplicación de mecánicas de juego (gamificación), entre ellas los sistemas de evaluación, niveles, insignias y recompensas que hacen que el usuario se motive y participe en actividades para llevar a cabo su formación.

También la aplicación informa al usuario, en tiempo real del ejercicio que realiza por el propio interés que tiene por aprender, que siente sus logros y hasta sus errores y lo felicita en su momento por ajustarse a este último. Esto mejora la motivación, la curva del esfuerzo del estudiante y la curiosidad por aprender.

En este sentido, la iniciativa no se plantea simplemente en términos de acceso a contenidos, sino en término de diseño de una experiencia educativa que haga que los estudiantes se queden y se comprometan con el entorno académico.

4.4.1.3 Usuarios Objetivo

La aplicación móvil está dirigida principalmente a los estudiantes de la carrera de Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, quienes constituyen el grupo objetivo principal del sistema. Estos usuarios tenían la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que les ayudaran en su proceso de aprendizaje y que probablemente aumentarían su motivación académica.

Los estudiantes serán capaces de interactuar con la aplicación. A través de ésta tendrán acceso a materiales de estudio, para hacer trabajos académicos y para desarrollar actividades gamificadas, como acumular puntos, subir de nivel y obtener recompensas, que los incentiven a aprender.

De manera complementaria, se tienen en cuenta a los docentes como usuarios secundarios, ya que estos tienen la posibilidad de emplear dicha aplicación como apoyo durante su labor de enseñanza, esto les permite introducir actividades interactivas relacionadas con la materia que imparten.

4.4.1.4 Alcance del Proyecto

El presente proyecto comprendió el desarrollo de una aplicación móvil orientada a fortalecer la motivación académica de los estudiantes de la carrera de Software de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión El Carmen, mediante la integración de elementos de gamificación en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Estructura de Datos.

Generación de Contenidos Académicos

El sistema implementó un mecanismo de generación de contenidos basado en Inteligencia Artificial (IA), que permitió al docente generar automáticamente todo el contenido educativo a partir de archivos PDF.

Proceso de Generación de Contenidos con IA:

1. El docente carga un archivo PDF en la aplicación (sílabos, libros, apuntes, artículos, diapositivas).

2. El sistema extrae el texto del PDF utilizando Python pdfplumber, que permite leer y procesar el contenido del documento.
3. El texto extraído se envía a la API de IA (Groq - LLaMA 3 70B y OpenRouter - Llama 3.1 8B, Mistral 7B), que analiza el contenido y genera automáticamente:
 - Módulos temáticos estructurados según los temas identificados
 - Retos o cuestionarios con preguntas de opción múltiple
 - Preguntas con opciones A, B, C, D, respuesta correcta y explicación educativa
4. El contenido generado se guarda automáticamente en la base de datos MySQL, quedando disponible para que los estudiantes accedan a través de la aplicación móvil.

Por esta razón, la aplicación está indicada a las condiciones del contexto en el aula universitaria y parte de un modelo que concibe la participación, la autonomía del aprendizaje y el uso del smartphone como instrumentos de aprendizaje.

4.4.1.5 Definición Inicial del Product Backlog

En esta fase se realizó la definición inicial del Product Backlog, el cual consiste en una lista priorizada de requerimientos y funcionalidades que describen el comportamiento esperado de la aplicación móvil EduMotiva, la misma se construyó a partir del análisis de las necesidades de los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam, extensión El Carmen, así como de los objetivos planteados para mejorar la motivación académica mediante técnicas de gamificación aplicadas a la asignatura de Estructura de Datos.

El Product Backlog tiene funcionalidades asociadas a la gestión de usuarios, acceso a contenidos educativos, realización de actividades interactivas y adaptación de mecánicas de juego, como acumulación de puntos, niveles, recompensas, rachas, y misiones diarias. Cada

elemento del backlog corresponde a una necesidad del usuario claramente expresada, que puede ser transformada en historias de usuario durante las fases posteriores del desarrollo.

Igualmente fue necesario ordenar y priorizar los elementos recogidos respecto a su importancia y valor para el usuario, organizando como primer plan para los sprints y una determinada arquitectura con la evolución del sistema.

También, el ordenar los ítems según su importancia contribuyó a justificar la planificación de los sprints y la progresión evolutiva del sistema con una perspectiva iterativa.

Como consecuencia de esta fase se obtuvo una visión clara y ordenada de las funcionalidades que contenía la aplicación en su versión inicial, lo que aportó a una buena organización del trabajo y a una adecuada aplicación de la metodología scrum.

Tabla 6 Product Backlog inicial

ID	Funcionalidad	Descripción	Prioridad	Sprint
PB01	Registro de usuario	Permitir a los estudiantes crear una cuenta con correo institucional @live.uleam.edu.ec	Alta	Sprint 1
PB02	Inicio de sesión	Permitir el acceso seguro al sistema con validación de credenciales	Alta	Sprint 1
PB03	Recuperación de contraseña	Permitir restablecer contraseña mediante enlace al correo	Media	Sprint 1
PB04	Onboarding inicial	Mostrar pantallas de bienvenida para nuevos usuarios	Baja	Sprint 1
PB05	Perfil de usuario	Visualizar y editar información personal del estudiante (nombre, correo, semestre)	Media	Sprint 2
PB06	Visualización de módulos	Acceder a los temas de Estructura de Datos (Arrays, Pilas, Colas, Árboles, Grafos)	Alta	Sprint 2
PB07	Visualización de retos	Visualización de retos	Alta	Sprint 2
PB08	Resolución de retos	Resolución de retos	Alta	Sprint 2
PB09	Sistema de puntos	Acumular puntos al completar retos correctamente	Alta	Sprint 2

PB10	Sistema de niveles	Avanzar progresivamente según la cantidad de XP acumulada (cada 500 XP = 1 nivel)	Alta	Sprint 2
PB11	Sistema de XP (Experiencia)	Ganar experiencia adicional al completar retos con buen desempeño	Alta	Sprint 2
PB12	Sistema de rachas (Streaks)	Mantener racha de días consecutivos practicando para obtener bonificaciones	Media	Sprint 3
PB13	Logros e insignias	Obtener recompensas virtuales por cumplir metas específicas	Media	Sprint 3
PB14	Ranking de estudiantes	Comparar desempeño entre estudiantes en tabla de posiciones	Media	Sprint 3
PB15	Dashboard de progreso	Visualizar avance personal en cada tema mediante barras de progreso	Media	Sprint 3
PB16	Menú Docente	Panel para que el docente gestione estudiantes y retos	Alta	Sprint 3
PB17	Gestionar estudiantes	Listar, buscar y ver progreso de estudiantes	Alta	Sprint 3
PB18	Ver progreso de estudiantes	Visualizar estadísticas de cada estudiante (puntos, nivel, racha, retos completados)	Alta	Sprint 3
PB19	Ver ranking general	Mostrar top de estudiantes con mejores puntuaciones	Media	Sprint 3
PB20	Crear retos	Permite al docente crear nuevos ejercicios de Estructura de Datos	Alta	Sprint 4
PB21	Sistema de vidas	Limitar intentos en retos difíciles (máximo 3 vidas, se recuperan con tiempo)	Media	Sprint 4
PB22	Cajas de recompensa	Recompensas aleatorias al completar múltiples retos	Baja	Sprint 4
PB23	Misiones diarias	Desafíos diarios con recompensas adicionales	Baja	Sprint 4
PB24	Exportar reportes	Generar reportes de progreso en formato PDF	Baja	Sprint 5

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.1.6 Métricas de Éxito

Con el fin de evaluar la efectividad de la aplicación móvil en el fortalecimiento de la motivación académica, se definieron métricas de éxito que permitirán medir el impacto del sistema en los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam, extensión El Carmen.

Estas métricas van dirigidas a analizar tanto el grado de utilización de la app, como el nivel de participación e interés de los usuarios en las actividades sugeridas, principalmente las relacionadas a los elementos de gamificación.

Tabla 7 Métricas de éxito definidas para el proyecto

Métrica	Descripción	Indicador de éxito
Tasa de uso de la aplicación	Frecuencia con la que los estudiantes utilizan la app	Uso regular semanal
Participación en actividades	Número de actividades completadas por usuario	≥ 70% de actividades realizadas
Progreso en niveles	Avance de los estudiantes dentro del sistema gamificado	Incremento progresivo
Puntos acumulados	Cantidad de puntos obtenidos por usuario	Participación activa
Retención de usuarios	Usuarios que continúan usando la app en el tiempo	≥ 60% de retención
Satisfacción del usuario	Percepción del estudiante sobre la app	Evaluación positiva

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2 Historias de usuarios

4.4.2.1 Historias de usuario 01 - Aprendizaje mediante Retos y Puntos

Tabla 8 Historia de usuario 1

HISTORIA DE USUARIO HU01			
Id de historia	HU01	Título	Obtener puntos y subir de nivel al aprobar cuestionarios de Estructura de Datos
Prioridad	Alta	Usuario	Estudiante de Estructura de Datos
Riesgo de desarrollo	Medio	Tamaño de la tarea	Mediana
Como	Estudiante de la carrera de Software		
Quiero	Ganar puntos al responder correctamente las preguntas de los cuestionarios sobre Pilas, Colas, Árboles y Grafos, y acumular experiencia para subir de nivel		
Para	Medir mi progreso real en cada tema de Estructura de Datos y mantenerme motivado durante mi aprendizaje		
Criterios de aceptación	Cada pregunta correcta en el cuestionario de Pilas otorga 5 puntos Cada pregunta correcta en el cuestionario de Colas otorga 5 puntos Cada pregunta correcta en el cuestionario de Árboles otorga 8 puntos Cada pregunta correcta en el cuestionario de Grafos otorga 8 puntos Al acumular 500 puntos, subo al siguiente nivel Mis puntos y nivel se ven en mi perfil y en el ranking		

Dependencias	Base de datos con campos puntos, xp_total, nivel Ejercicios de Pilas, Colas, Árboles y Grafos implementados
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.2 Historias de usuario 02 - Sistema de gamificación (niveles e insignias)

Tabla 9 Historia de usuario 2

HISTORIA DE USUARIO HU02			
Id de historia	HU02	Título	Responder cuestionarios interactivos por niveles de dificultad
Prioridad	Alta	Usuario	Estudiante de Estructura de Datos
Riesgo de desarrollo	Alto	Tamaño de la tarea	Grande
Como	Estudiante de la carrera de Software		
Quiero	Responder preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre Pilas, Colas, Árboles y Grafos, organizadas por niveles de dificultad		
Para	Evaluar mis conocimientos teóricos de Estructura de Datos de forma progresiva		
Criterios de aceptación	Los cuestionarios están organizados por niveles: fácil (5 preguntas), intermedio (10 preguntas), difícil (15 preguntas) Cada pregunta tiene opciones de respuesta (múltiple o verdadero/falso) Al responder correctamente, se suman puntos Puedo reintentar los cuestionarios que no haya aprobado		
Dependencias	HU01 (Puntos y niveles) Base de datos con tabla de preguntas y respuestas		

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.3 Historias de usuario 03 - Acceso a contenido práctico e interactivo

Tabla 10 Historia de usuario 3

HISTORIA DE USUARIO HU03			
Id de historia	HU03	Título	Seguimiento de progreso personal
Prioridad	Alta	Usuario	Estudiante de Estructura de Datos
Riesgo de desarrollo	Bajo	Tamaño de la tarea	Pequeña
Como	Estudiante autodidacta		
Quiero	Visualizar mi progreso personal en cada tema de Estructura de Datos		
Para	Identificar qué temas domino y en cuáles debo reforzar mi aprendizaje		
Criterios de aceptación	Muestra porcentaje de dominio por cada tema (Arrays, Pilas, Colas, Árboles, Grafos) Muestra cantidad de retos completados por tema Incluye barras de progreso visuales Indica el nivel actual del estudiante Muestra puntos totales acumulados		
Dependencias	HU02 (Retos completados) Tabla progreso tema con datos del usuario		

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.4 Historias de usuario 04 - Aplicación móvil como apoyo académico

Tabla 11 Historia de usuario 4

HISTORIA DE USUARIO HU04			
Id de historia	HU04	Título	Obtener insignias al aprobar cuestionarios completos de Estructura de Datos
Prioridad	Media	Usuario	Estudiante motivado por recompensas simbólicas
Riesgo de desarrollo	Bajo	Tamaño de la tarea	Pequeña
Como	Estudiante de la carrera de Software		
Quiero	Obtener insignias especiales cuando apruebo todos los cuestionarios de un tema, como "Maestro de Pilas" al responder correctamente todas sus preguntas		
Para	Sentirme reconocido por mi esfuerzo y mantener mi motivación		
Criterios de aceptación	Insignia "Maestro de Pilas" al aprobar el cuestionario completo de Pilas Insignia "Maestro de Colas" al aprobar el cuestionario completo de Colas Insignia "Explorador de Árboles" al aprobar el cuestionario completo de Árboles Insignia "Recorredor de Grafos" al aprobar el cuestionario completo de Grafos También hay insignias por rachas (7, 15, 30 días) y por puntos acumulados		
Dependencias	HU01 (Sistema de puntos) Tabla logros y logros_usuario		

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.5 Historias de usuario 05 - Seguimiento de progreso para docente

Tabla 12 Historia de usuario 5

HISTORIA DE USUARIO HU05			
Id de historia	HU05	Título	Ranking competitivo entre compañeros
Prioridad	Media	Usuario	Estudiante competitivo
Riesgo de desarrollo	Bajo	Tamaño de la tarea	Pequeña
Como	Estudiante de la carrera de Software		
Quiero	Ver el ranking de estudiantes con mejores puntuaciones		
Para	Comparar mi desempeño con el de mis compañeros y motivarme a mejorar		
Criterios de aceptación	Muestra lista de estudiantes ordenados por puntos (mayor a menor) Muestra posición actual (1°, 2°, 3°, etc.) Muestra nombre, nivel y puntos de cada estudiante Destaca al top 3 con medallas El ranking se actualiza en tiempo real al ganar puntos		

Dependencias	HU01 (Sistema de puntos) Datos de todos los estudiantes registrados
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.6 Historias de usuario 06 - Motivación y compromiso con el aprendizaje

Tabla 13 Historia de usuario 6

HISTORIA DE USUARIO HU06			
Id de historia	HU06	Título	Interfaz fácil de usar con retos prácticos
Prioridad	Alta	Usuario	Estudiante de Estructura de Datos
Riesgo de desarrollo	Medio	Tamaño de la tarea	Mediana
Como	Estudiante de la carrera de Software		
Quiero	Una aplicación fácil de usar que ofrezca retos prácticos relacionados con las materias		
Para	Integrar la herramienta en mi rutina de estudio sin dificultades técnicas		
Criterios de aceptación	Interfaz intuitiva y amigable Navegación sencilla entre módulos Retos prácticos alineados al syllabus de Estructura de Datos Simulaciones o laboratorios virtuales integrados Tiempo de respuesta rápido en todas las pantallas		
Dependencias	Todas las HU anteriores Diseño UX/UI implementado correctamente		

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.2.7 Tabla de seguimiento

Tabla 14 Seguimiento de requisitos funcionales con Product Backlog e Historias de Usuario

ID Requisito	Requisito Funcional	ID Product Backlog	ID Historia de Usuario
R01	Registro de usuario con correo institucional	PB01	HU01
R02	Inicio de sesión con validación de credenciales	PB02	HU02
R03	Recuperación de contraseña mediante enlace al correo	PB03	HU02
R04	Onboarding inicial para nuevos usuarios	PB04	HU01
R05	Visualización y edición de perfil de usuario	PB05	HU03
R06	Visualización de módulos de Estructura de Datos	PB06	HU03
R07	Visualización de retos disponibles	PB07	HU02

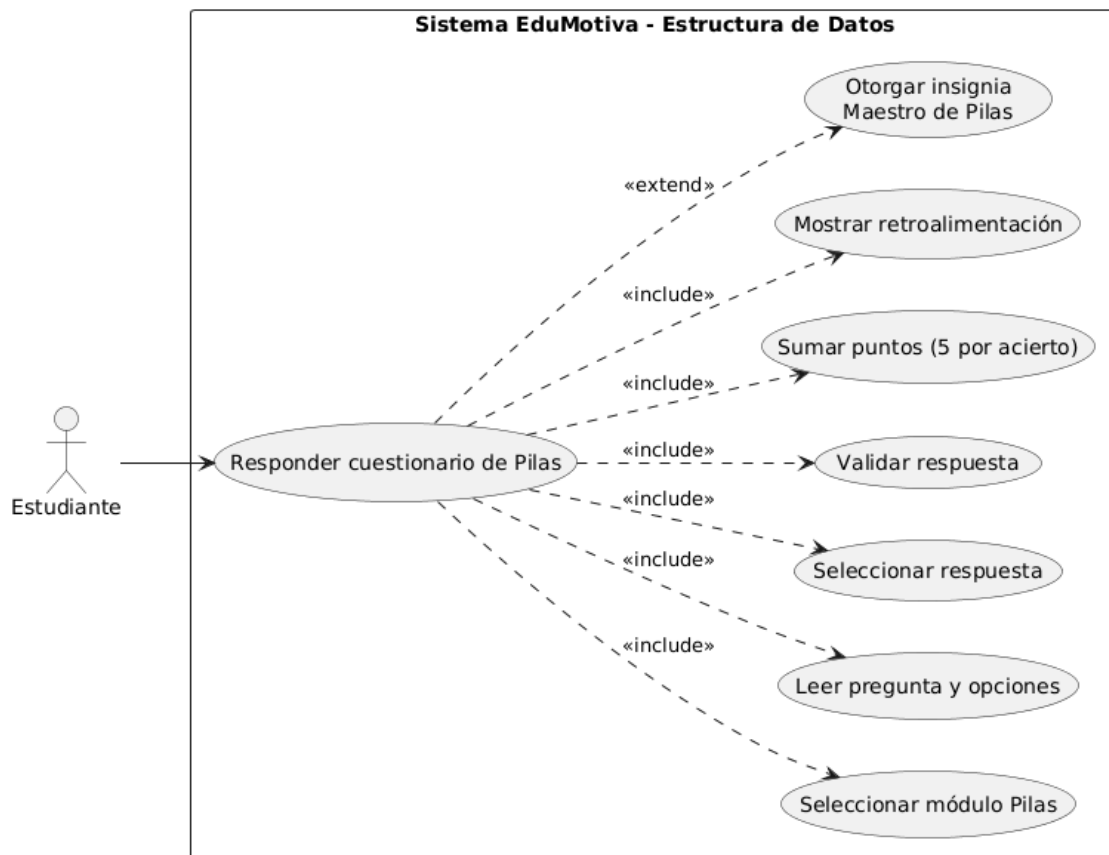
R08	Respuesta a cuestionarios	PB08	HU02
R09	Sistema de puntos por retos completados	PB09	HU01
R10	Sistema de niveles por XP acumulada	PB10	HU01
R11	Sistema de XP por buen desempeño	PB11	HU01
R12	Sistema de rachas (streaks) por días consecutivos	PB12	HU04
R13	Sistema de logros e insignias virtuales	PB13	HU04
R14	Ranking de estudiantes por puntuación	PB14	HU05
R15	Dashboard de progreso personal por tema	PB15	HU03
R16	Menú docente para gestión	PB16	HU06
R17	Gestionar estudiantes (listar, buscar, ver progreso)	PB17	HU06
R18	Ver progreso detallado de estudiantes	PB18	HU06
R19	Ver ranking general de estudiantes	PB19	HU05
R20	Crear preguntas para cuestionarios	PB20	HU06
R21	Sistema de vidas (máximo 3 intentos)	PB21	HU04
R22	Cajas de recompensa aleatorias	PB22	HU04
R23	Misiones diarias con recompensas	PB23	HU04
R24	Exportar reportes de progreso en PDF	PB24	HU06

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3 Diseño del Sistema / Descripción Técnica

4.4.3.1 Caso de Uso 1: Responder cuestionario de Pilas

Ilustración 2 Caso de Uso 1



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.1.1 Caso de Uso 1: Responder cuestionario de Pilas

Tabla 15 Caso de Uso 1

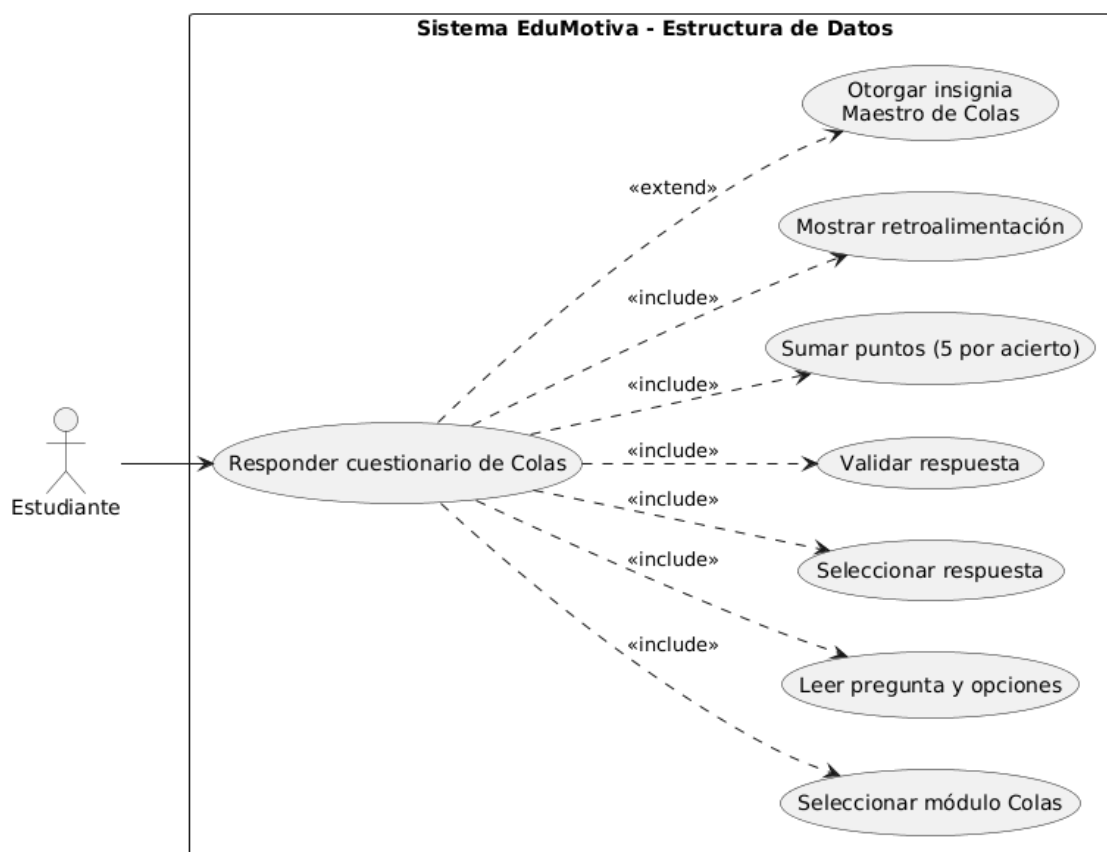
Documentación del caso de uso: Responder cuestionario de Pilas	
Caso de uso N° 001:	Nombre del caso de uso: Responder cuestionario de Pilas
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Estudiante

Objetivo:	Permitir al estudiante responder preguntas de opción múltiple sobre el tema de Pilas, validar sus respuestas y ganar puntos
Precondiciones:	Estudiante autenticado Tener acceso al módulo de Pilas Conexión a internet disponible
Postcondiciones:	Cuestionario marcado como completado Puntos sumados al perfil Insignia "Maestro de Pilas" otorgada si aprueba todas
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley
Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
Selecciona el módulo "Pilas"	Muestra descripción del tema y botón "Iniciar cuestionario"
Presiona "Iniciar cuestionario"	Presenta la primera pregunta con opciones A, B, C, D
Lee la pregunta y selecciona una opción	-
Presiona "SIGUIENTE"	Valida si la respuesta es correcta o incorrecta
-	Acumula puntos por cada respuesta correcta (5 pts)
-	Muestra retroalimentación: "Correcto" o "Incorrecto. La respuesta correcta era X"
Repite hasta completar todas las preguntas	-
Finaliza el cuestionario	Muestra puntuación total (ej. 40/50 puntos)
-	Si la puntuación es suficiente, otorga insignia "Maestro de Pilas"
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
Respuesta incorrecta	Muestra la respuesta correcta y explica por qué
Cuestionario ya completado	No otorga puntos nuevamente
Error de conexión	Guarda progreso localmente
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.2 Caso de Uso 2: Responder cuestionario de Colas

Ilustración 3 Caso de Uso 2



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.2.1 Caso de Uso 2: Responder cuestionario de Colas

Tabla 16 Caso de Uso 2

Documentación del caso de uso: Responder cuestionario de Colas	
Caso de uso N° 002:	Nombre del caso de uso: Responder cuestionario de Colas
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Estudiante
Objetivo:	Permitir al estudiante responder preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre el tema de Colas, validar sus respuestas y, como motivación adicional, ganar puntos y

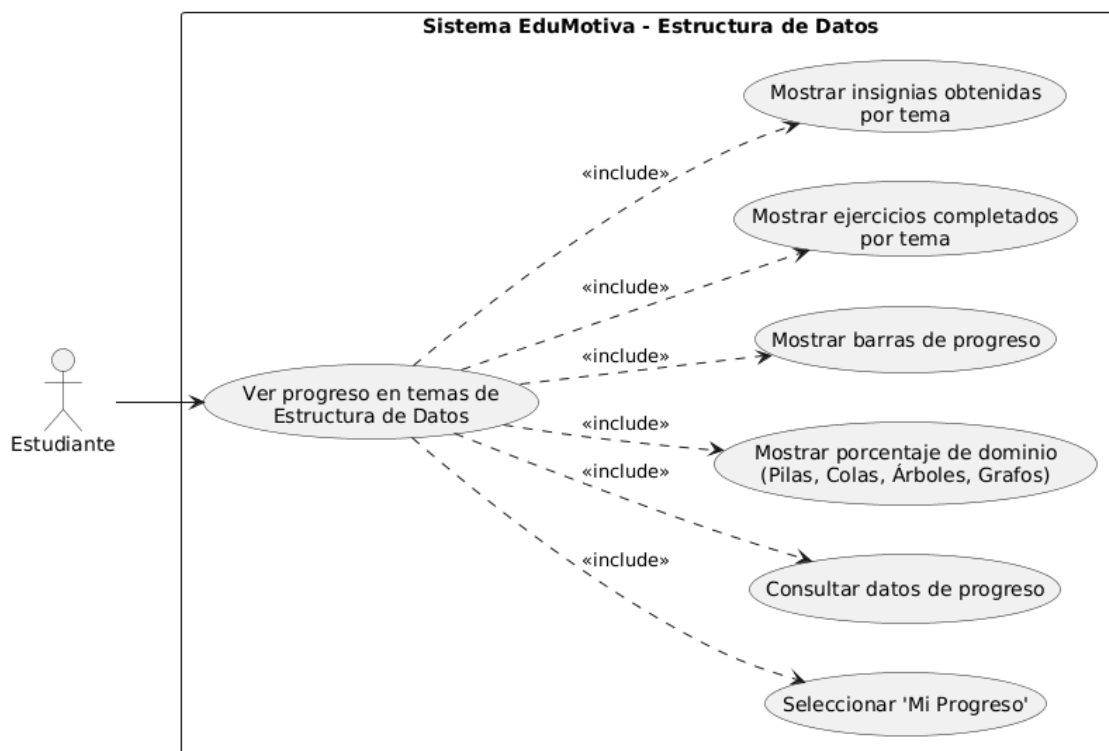
	una insignia si completa el cuestionario exitosamente
Precondiciones:	Estudiante autenticado en la aplicación Tener acceso al módulo de Colas Conexión a internet disponible Cuestionario de Colas cargado en la base de datos
Postcondiciones:	Cuestionario marcado como completado Puntos acumulados sumados al perfil Insignia "Maestro de Colas" otorgada si cumple requisitos Progreso del tema actualizado
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley
Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
Selecciona el módulo "Colas" en la pantalla de temas	Muestra la descripción del tema y el botón "Iniciar cuestionario"
Presiona el botón "Iniciar cuestionario"	Presenta la primera pregunta con opciones A, B, C, D (o Verdadero/Falso)
Lee la pregunta y analiza las opciones	-
Presiona el botón "SIGUIENTE"	Valida si la respuesta es correcta o incorrecta
-	Acumula puntos por cada respuesta correcta (5 puntos por pregunta)
-	Muestra retroalimentación: "Correcto" o "Incorrecto. La respuesta correcta era X"
Repite los pasos 3 al 7 hasta completar todas las preguntas	-
Finaliza el cuestionario	Muestra puntuación total obtenida (ej. 40/50 puntos)
-	Si el estudiante aprobó el cuestionario, suma los puntos totales al perfil
-	Verifica si el estudiante ha completado todos los cuestionarios del tema Colas
-	Si completó todos, otorga la insignia "Maestro de Colas"
-	Muestra notificación: "¡Has ganado la insignia Maestro de Colas!"
-	Actualiza el progreso general del estudiante en el tema Colas
-	Redirige al menú principal o permite reintentar
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
Respuesta incorrecta	Muestra mensaje: "Incorrecto. La respuesta correcta era X. Revisa la teoría de Colas"

Cuestionario ya completado anteriormente	Muestra mensaje: "Ya completaste este cuestionario" y no otorga puntos nuevamente
Error de conexión al guardar progreso	Guarda el progreso localmente y sincroniza cuando haya conexión
Estudiante no ha visto la teoría	Sugiere revisar el contenido teórico de Colas antes de intentar el cuestionario
Estudiante no selecciona ninguna opción	Muestra mensaje: "Por favor selecciona una respuesta antes de continuar"
Tiempo de inactividad durante el cuestionario	Guarda el progreso actual y permite continuar donde lo dejó
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.3 Caso de Uso 3: Ver progreso en temas de Estructura de Datos

Ilustración 4 Caso de Uso 3



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.3.1 Caso de Uso 3: Ver progreso en temas de Estructura de Datos

Tabla 17 Caso de Uso 3

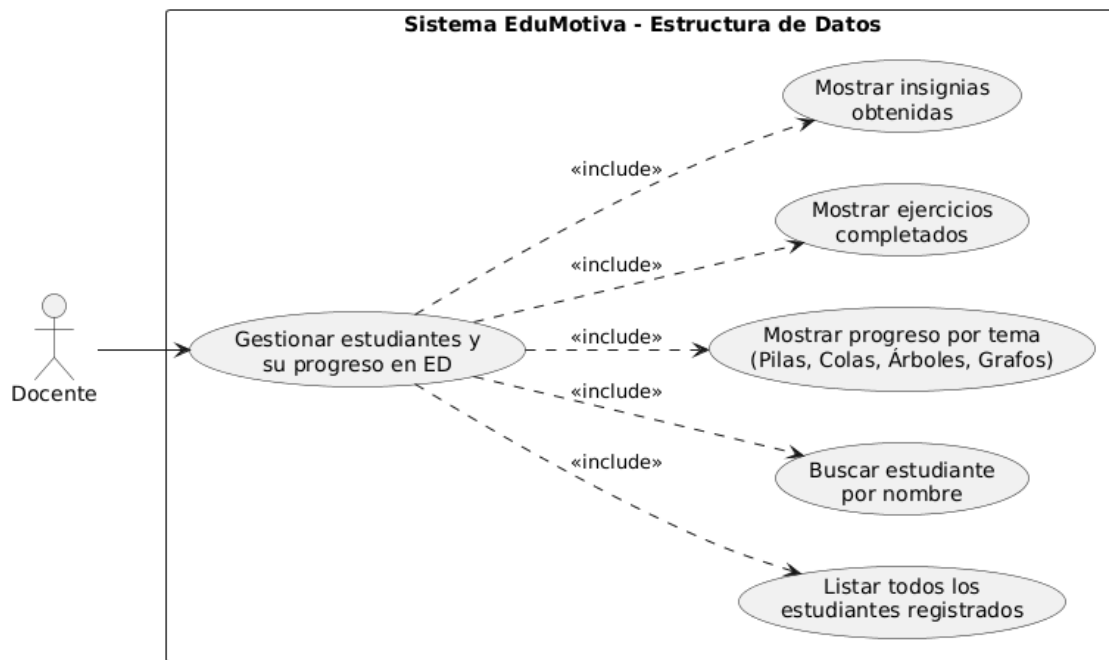
Documentación del caso de uso: Ver progreso en temas de Estructura de Datos
--

Caso de uso N° 003:	Nombre del caso de uso: Ver progreso en temas de Estructura de Datos
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Estudiante
Objetivo:	Mostrar al estudiante su avance en cada tema de Estructura de Datos (Arrays, Pilas, Colas, Árboles, Grafos)
Precondiciones:	Estudiante autenticado Datos de progreso registrados en la base de datos
Postcondiciones:	Visualización clara del porcentaje de dominio por tema Identificación de temas débiles y fuertes
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley, ProgressBar
Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
Selecciona "Mi Progreso" en el menú principal	Consulta los datos de progreso del estudiante
-	Muestra lista de temas: Arrays, Pilas, Colas, Árboles, Grafos
-	Para cada tema, muestra porcentaje de dominio
-	Muestra barras de progreso visuales
-	Muestra cantidad de ejercicios completados por tema
-	Muestra las insignias obtenidas por tema
Puede seleccionar un tema específico	Muestra detalles de los ejercicios completados y pendientes
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
Estudiante sin progreso registrado	Muestra todos los temas en 0% y sugiere comenzar con Arrays
Error de conexión	Muestra datos cacheados localmente
Tema sin ejercicios disponibles	Muestra mensaje: "Próximamente más ejercicios"
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.4 Caso de Uso 4: Gestionar estudiantes y su progreso

Ilustración 5 Caso de Uso 4



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.4.1 Caso de Uso 4: Gestionar estudiantes y su progreso

Tabla 18 Caso de Uso 4

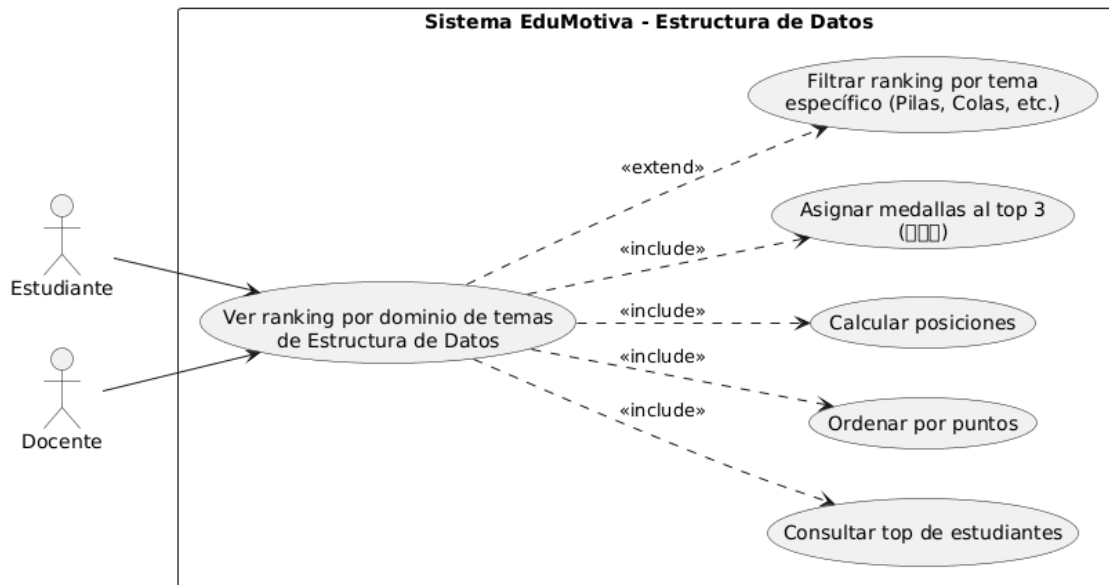
Documentación del caso de uso: Gestionar estudiantes y su progreso	
Caso de uso N° 004:	Nombre del caso de uso: Gestionar estudiantes y su progreso en Estructura de Datos
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Docente
Objetivo:	Permitir al docente visualizar el progreso de los estudiantes en cada tema de Estructura de Datos y gestionar sus cuentas
Precondiciones:	Docente autenticado con rol "docente" Conexión a base de datos disponible
Postcondiciones:	Visualización de lista de estudiantes Visualización de progreso individual por tema Identificación de estudiantes con bajo rendimiento
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley

Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
Inicia sesión con credenciales de docente	Redirige al Menú Docente
Selecciona "Estudiantes"	Muestra lista de todos los estudiantes registrados
-	Desbloquea insignias automáticamente
-	Muestra notificación: "¡Nuevo logro desbloqueado!"
-	Para cada estudiante, muestra: nombre, puntos, nivel, racha
-	Muestra porcentaje de dominio general
Ingresa nombre en buscador	Filtra estudiantes por coincidencia
Selecciona un estudiante	Muestra progreso detallado por tema (Arrays, Pilas, Colas, Árboles, Grafos)
-	Muestra ejercicios completados y calificaciones
-	Muestra insignias obtenidas por el estudiante
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
No hay estudiantes registrados	Muestra mensaje: "No hay estudiantes registrados"
Búsqueda sin resultados	Muestra mensaje: "No se encontraron estudiantes"
Error de conexión	Muestra mensaje: "Error de conexión al servidor"
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.5 Caso de Uso 5: Ver ranking por dominio de temas

Ilustración 6 Caso de Uso 5



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.5.1 Caso de Uso 5: Ver ranking por dominio de temas

Tabla 19 Caso de Uso 5

Documentación del caso de uso: Ver ranking por dominio de temas	
Caso de uso N° 005:	Nombre del caso de uso: Ver ranking por dominio de temas de Estructura de Datos
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Estudiante, Docente
Objetivo:	Mostrar el ranking de estudiantes según su dominio en los temas de Estructura de Datos
Precondiciones:	Usuario autenticado Estudiantes con puntuaciones registradas
Postcondiciones:	Visualización de top 10 estudiantes Identificación de estudiantes destacados por tema
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley
Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
Selecciona "Ranking" en el menú principal	Consulta el top de estudiantes por puntuación total

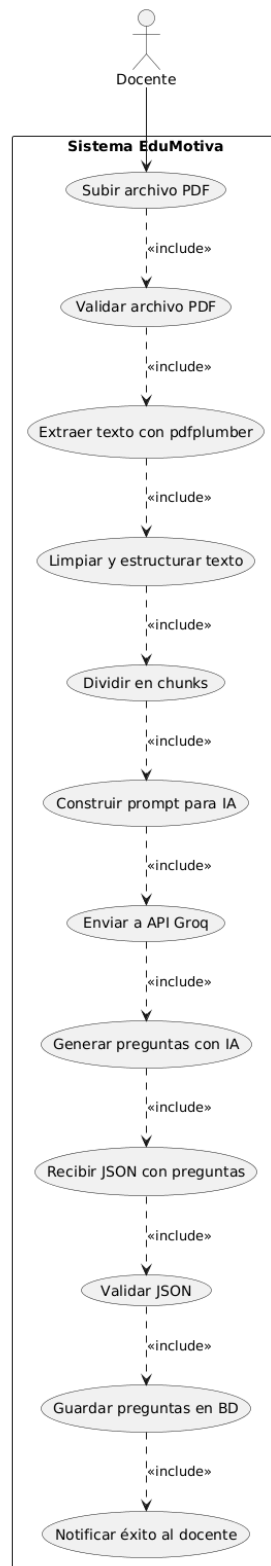
-	Ordena estudiantes por puntos acumulados
-	Calcula posición de cada estudiante
-	Asigna medallas al top 3
-	Muestra nombre, nivel y puntos de cada estudiante
Puede filtrar por tema específico	Muestra ranking de estudiantes que mejor dominan ese tema
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
No hay estudiantes registrados	Muestra mensaje: "No hay estudiantes registrados"
Error de conexión	Muestra mensaje: "Error de conexión"
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.6 Caso de Uso 6: Generar preguntas desde PDF con IA

Ilustración 7 Caso de Uso 6

Caso de Uso 6 - Generar preguntas desde PDF con IA



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.3.6.1 Caso de Uso 6: Generar preguntas desde PDF con IA

Tabla 20 Caso de Uso 6

Documentación del caso de uso: Crear preguntas para cuestionarios	
Caso de uso N° 006:	Nombre del caso de uso: Generar preguntas desde PDF con IA
Fecha: 04/05/2025	Elaborado por: Iván Alejandro Ordoñez Vélez
Actores:	Docente
Objetivo:	Permitir al docente subir un archivo PDF y generar automáticamente preguntas de opción múltiple sobre Estructura de Datos utilizando inteligencia artificial
Precondiciones:	Docente autenticado Conexión a internet disponible Archivo PDF con contenido de Estructura de Datos
Postcondiciones:	Preguntas generadas automáticamente y guardadas en la base de datos, disponibles para los estudiantes
Medios técnicos:	Android Studio, Java, PHP, MySQL, Volley, Groq API (LLaMA 3), Python pdfplumber
Pasos del caso de uso	
Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
"Selecciona "Gestión de Contenido" en el menú docente	Muestra la opción "Subir PDF para generar preguntas"
Presiona "Subir PDF"	Abre el selector de archivos del dispositivo
Selecciona un archivo PDF	Envía el archivo al servidor para su procesamiento
-	El servidor recibe el archivo y lo valida
-	Ejecuta Python pdfplumber para extraer el texto del PDF
-	Limpia y estructura el texto extraído
-	Envía el texto a la API de IA (Groq LLaMA 3)
-	La IA analiza el contenido y genera preguntas de opción múltiple
-	Valida que las preguntas generadas tengan formato correcto
-	Guarda automáticamente las preguntas en la base de datos
-	Asigna las preguntas al tema correspondiente según el contenido del PDF

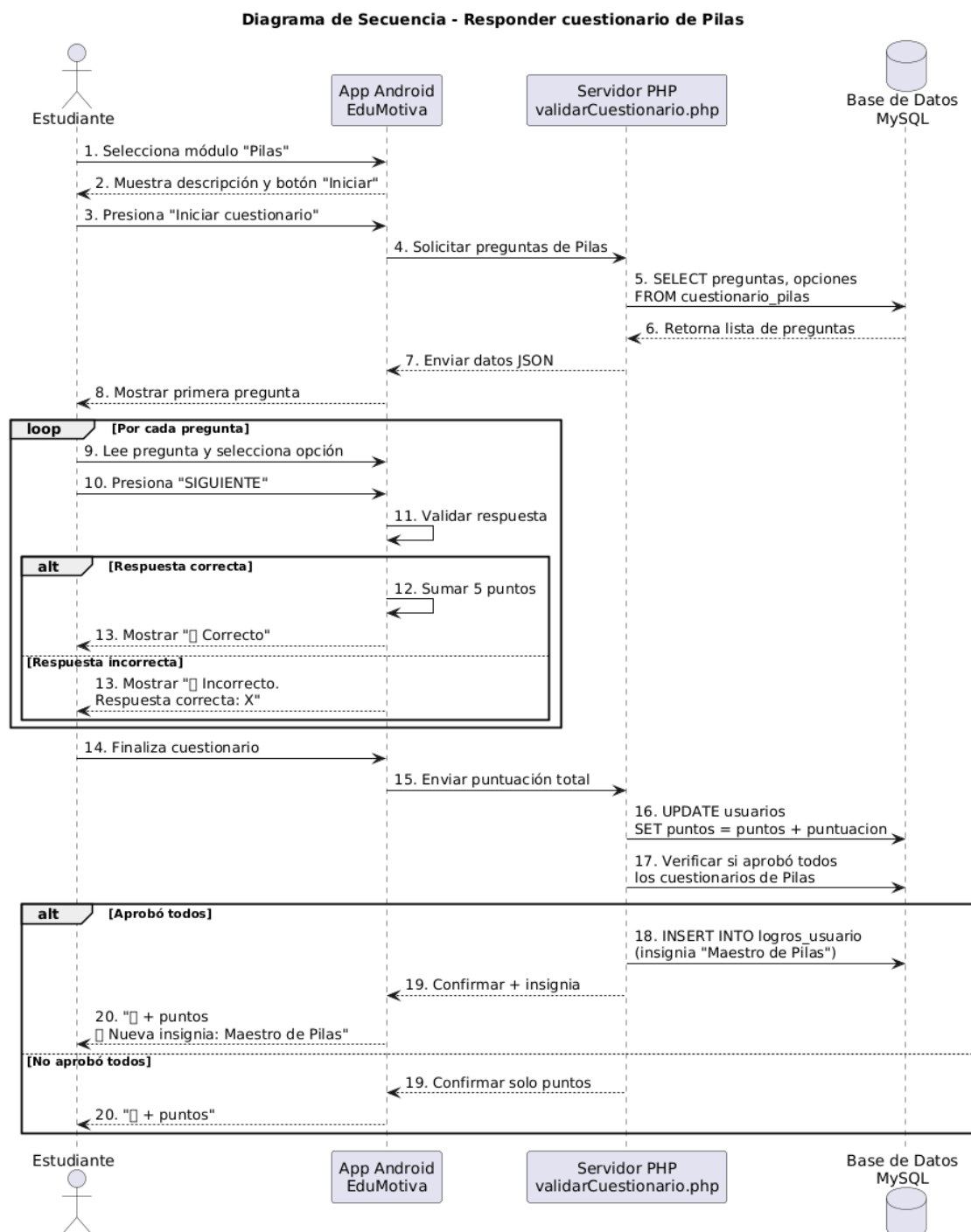
-	Muestra notificación: "Preguntas generadas exitosamente"
Visualiza el mensaje de éxito	-
Situaciones excepcionales:	
Situación	Manejo del Sistema
Archivo no seleccionado	Muestra mensaje: "Por favor seleccione un archivo PDF"
PDF no válido	Muestra mensaje: "El archivo no es un PDF válido"
Error al extraer texto	Muestra mensaje: "Error al procesar el PDF. Verifique que el archivo contenga texto"
API de IA no disponible	Muestra mensaje: "Error al generar preguntas. Intente nuevamente"
Contenido insuficiente	Muestra mensaje: "El PDF no contiene suficiente texto para generar preguntas"
Error de conexión	Muestra mensaje: "Error de conexión con el servidor"
Revisado por: Ing. Patricio Quiroz	

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4 Diagramas de secuencia

4.4.4.1 Descripción del Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Pilas

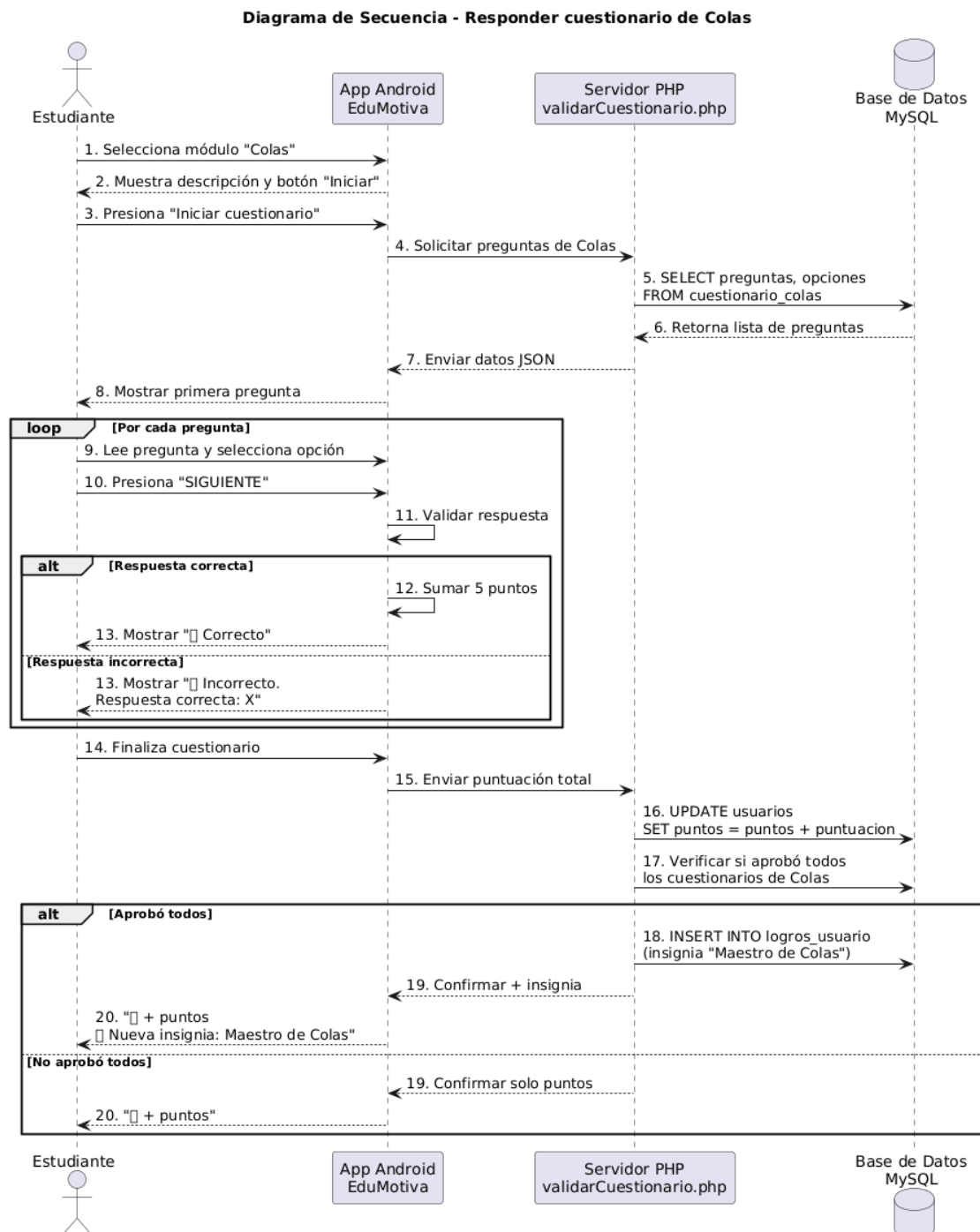
Ilustración 8 Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Pilas



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4.2 Descripción del Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Colas

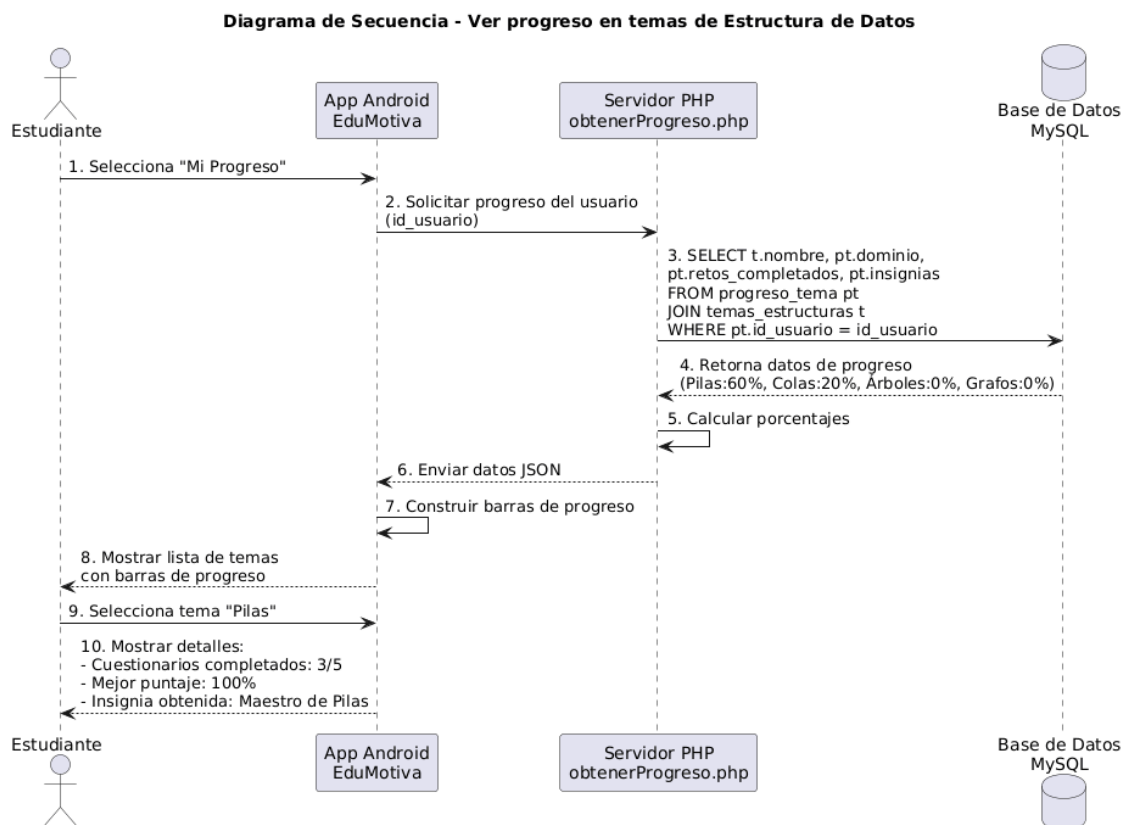
Ilustración 9 Diagrama de Secuencia - Responder cuestionario de Colas



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4.3 Descripción del Diagrama de Secuencia - Ver progreso en temas de Estructura de Datos

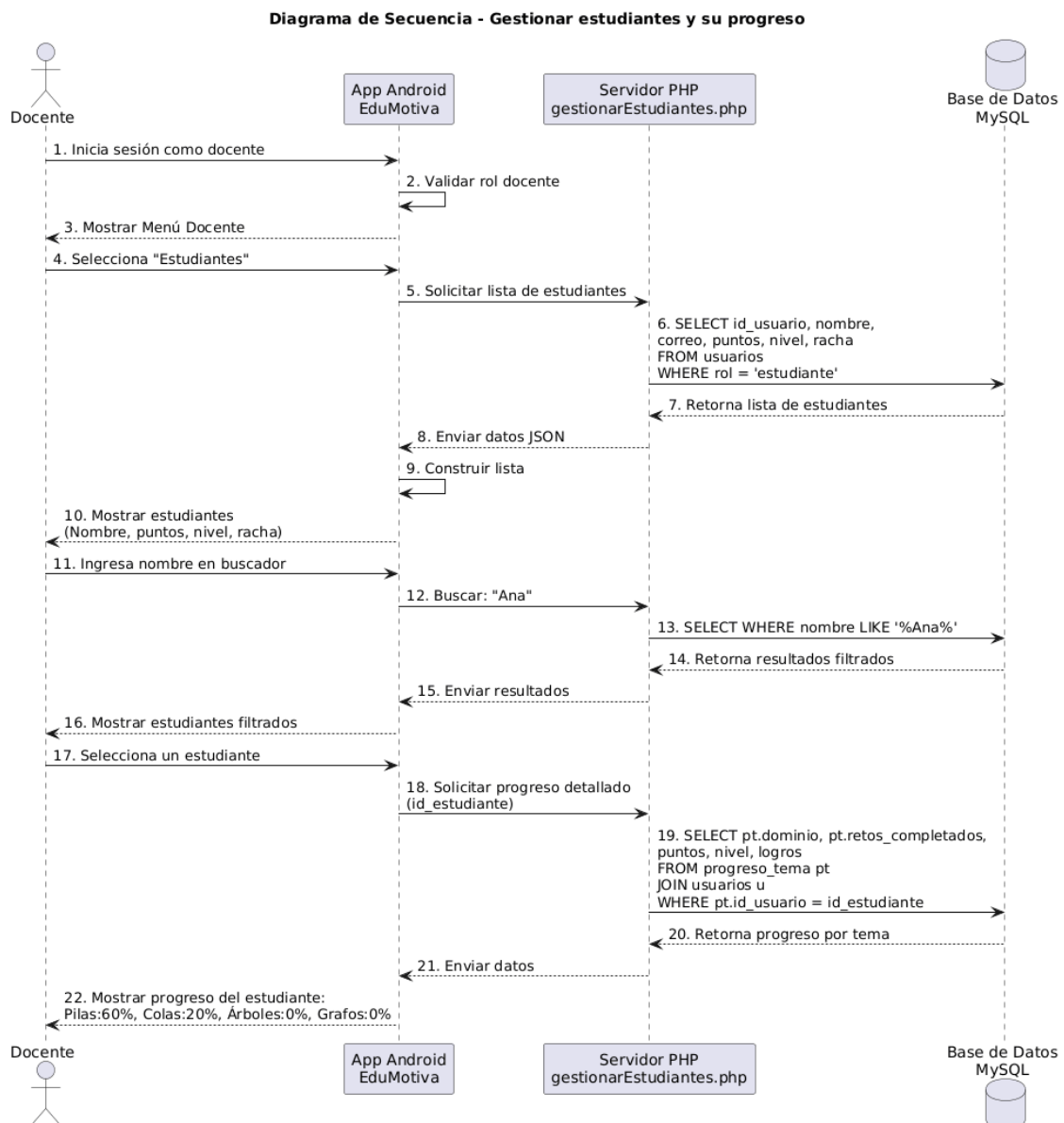
Ilustración 10 Diagrama de Secuencia - Ver progreso en temas de Estructura de Datos



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4.4 Descripción del Diagrama de Secuencia - Gestionar estudiantes y su progreso

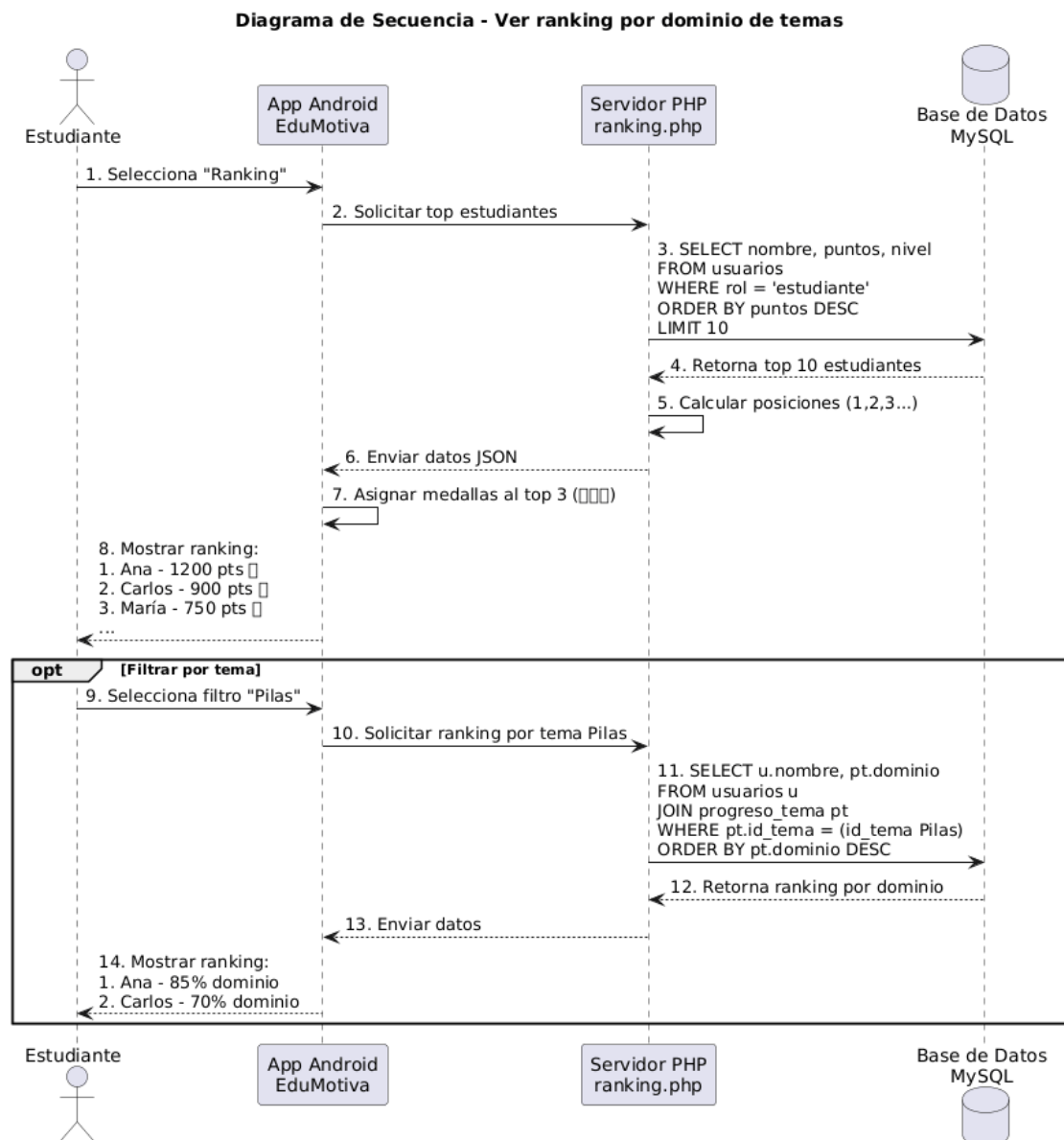
Ilustración 11 Diagrama de Secuencia - Gestionar estudiantes y su progreso



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4.5 Descripción del Diagrama de Secuencia - Ver ranking por dominio de temas

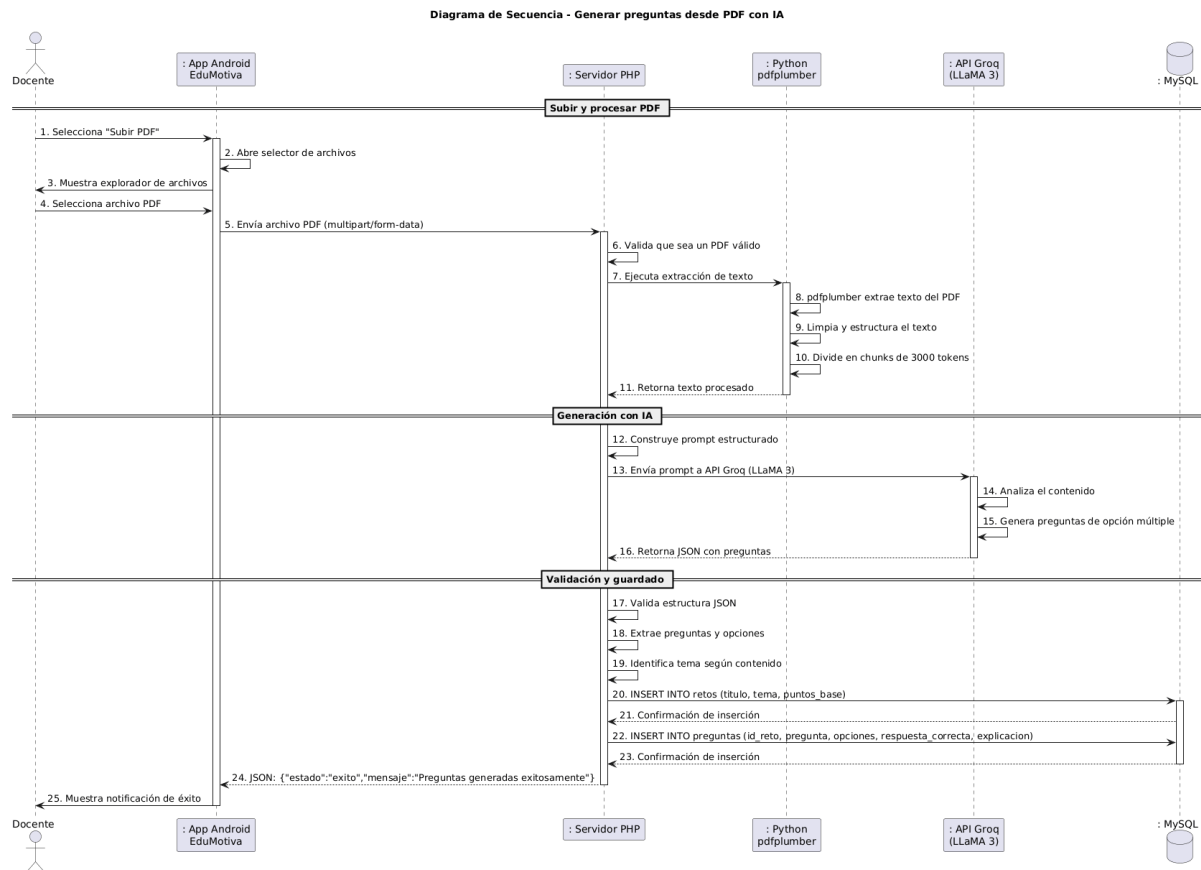
Ilustración 12 Diagrama de Secuencia - Ver ranking por dominio de temas



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.4.6 Descripción del Diagrama de Secuencia - Crear preguntas para cuestionarios

Ilustración 13 Diagrama de Secuencia - Crear preguntas para cuestionarios



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.5 Descripción técnica / Arquitectura del sistema

4.4.5.1 Arquitectura del sistema

En este apartado se explica la arquitectura técnica de la aplicación móvil EduMotiva y las tecnologías empleadas para su desarrollo, también los requerimientos funcionales y no funcionales que definen el comportamiento y las propiedades de calidad del sistema.

4.4.5.1.1 Mapa del sistema

La arquitectura de EduMotiva sigue un modelo cliente-servidor de tres capas:

1. Capa de Presentación:

Es el responsable de la interacción directa con el usuario final en la plataforma Android mediante la aplicación móvil; en la capa, se tienen funciones como el modo de acceso y la interfaz de usuario para estudiantes y docentes.

2. Capa de Negocio (PHP)

Responsable de gestionar las peticiones provenientes de la aplicación y de ejecutar la lógica funcional del sistema. Esta capa se organiza en los siguientes componentes:

- **Autenticación:** administración del acceso de usuarios y control de sesiones activas
- **Contenido:** vía módulos, retos y cuestionarios.
- **Gamificación:** introducción de elementos como evaluación, niveles, puntos o insignias.
- **IA / Reportes:** preguntas generadas automáticamente desde PDF, retroalimentación y reportes.

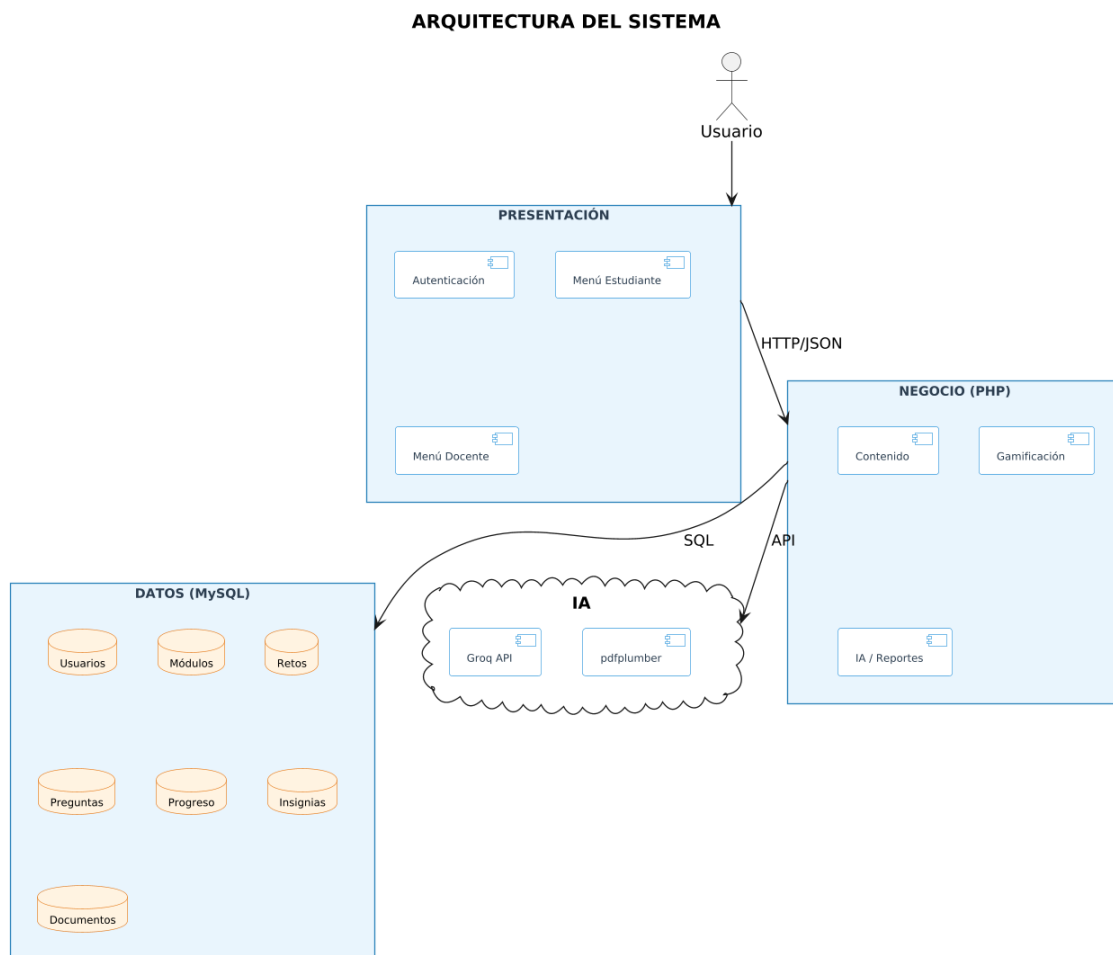
3. Capa de Datos (MySQL):

Almacena toda la información del sistema: usuarios, módulos, retos, preguntas, progreso, insignias y documentos fuente.

4. Capa de IA:

- **Groq API:** Generación de preguntas y retroalimentación (LLaMA 3 70B).
- **pdfplumber:** Extracción de texto de archivos PDF.

Ilustración 14 Arquitectura del sistema



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.5.1.2 Tecnologías utilizadas

Tabla 21 Tecnologías implementadas en EduMotiva

Componente	Tecnología	Versión	Propósito
IDE de desarrollo	Android Studio	Flamingo	Desarrollo de la aplicación móvil
Lenguaje de programación	Java	11	Lógica de la aplicación Android
Diseño de interfaces	XML	-	Definición de layouts y componentes visuales
Servidor local	XAMPP	3.3.0	Entorno de pruebas con Apache y MySQL
Backend	PHP	7.4	Desarrollo de servicios web (API REST)
Base de datos	MySQL	5.7	Almacenamiento de datos del sistema
Cliente HTTP	Volley	1.2.1	Peticiones asíncronas desde Android

Manejo de JSON	JSONObject / Gson	-	Intercambio de datos entre app y servidor
Control de versiones	Git	-	Seguimiento de cambios en el código
Diagramas UML	PlantUML	-	Generación de diagramas de casos de uso y secuencia

Fuente: Elaboración propia (2026)

Detalle de tecnologías:

Tabla 22 Detalle de tecnologías

Tecnología	Descripción
Android Studio	Entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para la creación de aplicaciones Android. Ofrece herramientas para la edición de código, depuración y simulación mediante emuladores.
Java	Lenguaje de programación orientado a objetos empleado para desarrollar la lógica de la aplicación, gestionar eventos y establecer la comunicación con el servidor.
XML	Lenguaje de marcado utilizado para diseñar la interfaz de usuario, permitiendo estructurar elementos como botones, textos, imágenes y estilos visuales.
XAMPP	Conjunto de software de código abierto que integra servicios como Apache (servidor web), MySQL (gestor de base de datos) y PHP. Facilita la ejecución de un entorno de desarrollo en forma local.
PHP	Lenguaje de programación del lado del servidor que permite procesar solicitudes HTTP, verificar credenciales, interactuar con la base de datos y generar respuestas en formato JSON.
MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para almacenar y organizar información del sistema, como usuarios, avances, puntuaciones, logros y cuestionarios.
Volley	Librería de red para Android que optimiza la gestión de solicitudes HTTP, incorporando manejo de caché y procesamiento eficiente de respuestas en formato JSON.
JSON	Formato de texto ligero para el intercambio de datos entre la aplicación móvil y el servidor PHP.
Git	Sistema de control de versiones utilizado para gestionar el código fuente y mantener un historial de cambios durante el desarrollo.
PlantUML	Herramienta de código abierto que permite generar diagramas UML a partir de descripciones textuales.

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.5.2 Requerimientos funcionales

Tabla 23 Requerimientos Funcionales

ID	Requerimiento	Prioridad	Actor
-----------	----------------------	------------------	--------------

RF01	El sistema debe permitir el registro de estudiantes con correo institucional @live.uleam.edu.ec	Alta	Estudiante
RF02	El sistema debe permitir el inicio de sesión con correo y contraseña	Alta	Estudiante, Docente
RF03	El sistema permitirá recuperar la contraseña mediante enlace enviado al correo	Media	Estudiante, Docente
RF04	El sistema debe mostrar pantallas de bienvenida (onboarding) para nuevos usuarios	Baja	Estudiante
RF05	El sistema debe mostrar el perfil del estudiante con nombre, correo, semestre, puntos, nivel y racha	Media	Estudiante
RF06	El sistema debe mostrar los módulos de Estructura de Datos (Pilas, Colas, Árboles, Grafos)	Alta	Estudiante
RF07	El sistema debe mostrar los cuestionarios disponibles por cada tema	Alta	Estudiante
RF08	El sistema debe permitir responder preguntas de opción múltiple y verdadero/falso	Media	Estudiante
RF09	El sistema debe validar las respuestas de los cuestionarios	Alta	Estudiante
RF10	El sistema debe sumar puntos al estudiante por cada respuesta correcta (5 puntos por pregunta)	Alta	Estudiante
RF11	El sistema debe acumular XP y permitir subir de nivel (cada 500 XP)	Alta	Estudiante
RF12	El sistema debe mostrar el porcentaje de dominio por cada tema mediante barras de progreso	Media	Estudiante
RF13	El sistema debe otorgar insignias por completar temas completos (Maestro de Pilas, Maestro de Colas, etc.)	Media	Estudiante
RF14	El sistema debe mantener la racha de días consecutivos de actividad	Media	Estudiante
RF15	El sistema debe mostrar un ranking de estudiantes ordenado por puntos acumulados	Media	Estudiante, Docente
RF16	El sistema debe permitir al docente ver la lista de estudiantes registrados	Alta	Docente
RF17	El sistema debe permitir al docente buscar estudiantes por nombre	Media	Docente
RF18	El sistema debe permitir al docente ver el progreso detallado de cada estudiante por tema	Alta	Docente
RF19	El sistema debe permitir al docente crear nuevas preguntas para los cuestionarios	Alta	Docente
RF20	El sistema debe mantener la sesión activa del usuario hasta que cierre sesión	Media	Estudiante, Docente
RF21	El sistema debe permitir cerrar sesión desde el menú principal	Media	Estudiante, Docente

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.5.3 Requerimientos no funcionales

Tabla 24 Requerimientos No Funcionales

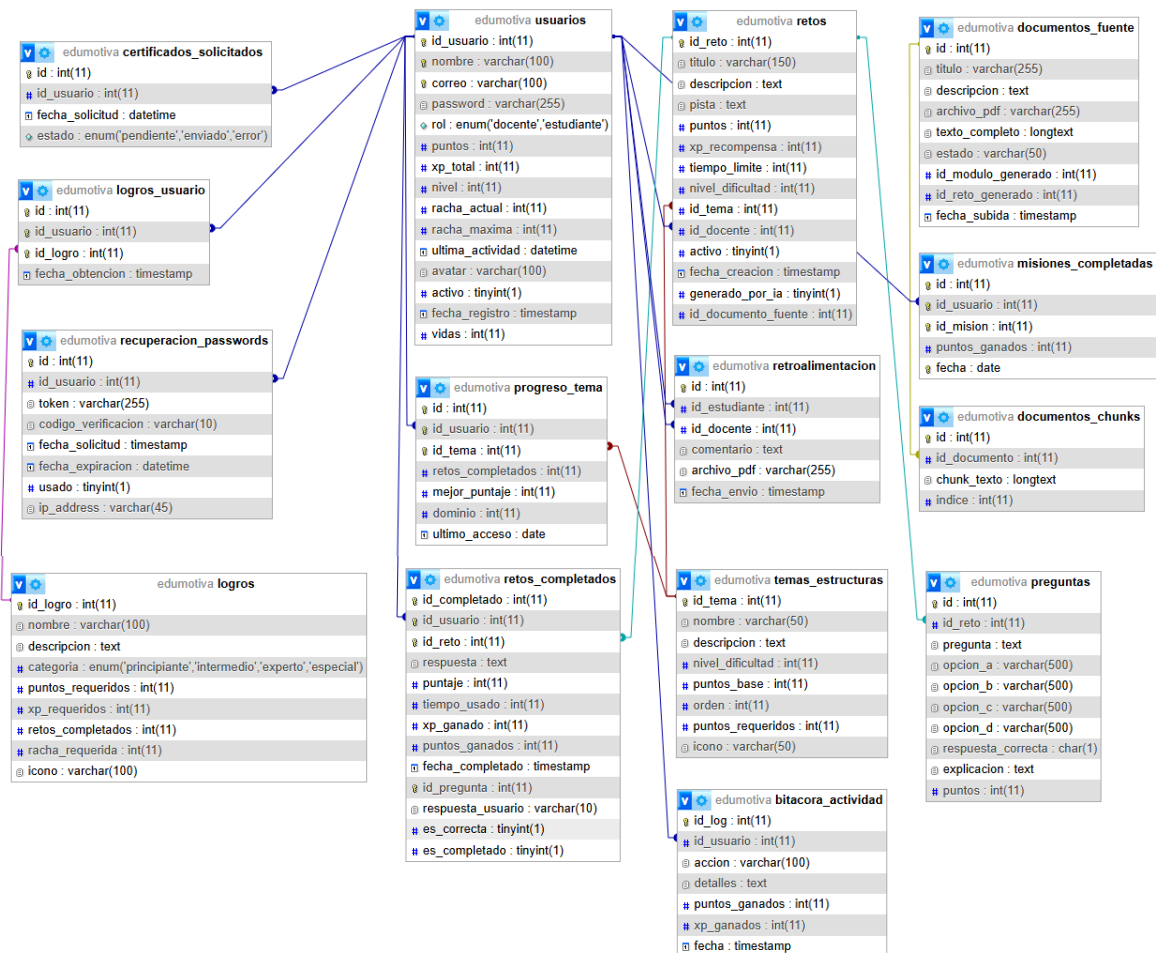
ID	Requerimiento No Funcional	Descripción	Descripción
RNF01	Tiempo de respuesta	Las peticiones al servidor deben resolverse en un tiempo máximo de 3 segundos bajo condiciones normales de red	Rendimiento
RNF02	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible para su uso durante el horario académico (7:00 AM a 10:00 PM)	Disponibilidad
RNF03	Seguridad de contraseñas	Las contraseñas deben almacenarse en la base de datos utilizando el algoritmo de hash password hash() de PHP	Seguridad
RNF04	Validación de datos	Todos los campos de entrada deben ser validados tanto en el cliente (Android) como en el servidor (PHP)	Seguridad
RNF05	Protección contra inyección SQL	Las consultas a la base de datos deben utilizar mysqli_real_escape_string() para evitar inyección SQL	Seguridad
RNF06	Usabilidad	La interfaz debe ser intuitiva, con botones claramente identificables y navegación sencilla entre pantallas	Usabilidad
RNF07	Accesibilidad	Los colores y contrastes deben permitir una lectura clara en diferentes condiciones de iluminación	Usabilidad
RNF08	Adaptabilidad	La interfaz debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla (móviles de 5 a 7 pulgadas)	Compatibilidad
RNF09	Compatibilidad	La aplicación debe ser compatible con dispositivos Android versión 8.0 (Oreo) o superior	Compatibilidad
RNF10	Consistencia	La aplicación debe mantener la misma estructura visual en todas las pantallas (colores, tipografía, espaciado)	Usabilidad
RNF11	Mantenibilidad	El código debe estar correctamente comentado y seguir buenas prácticas de programación	Mantenibilidad
RNF12	Escalabilidad	La arquitectura debe permitir agregar nuevos temas, preguntas y funcionalidades sin afectar el sistema actual	Escalabilidad
RNF13	Consumo de batería	La aplicación no debe consumir excesivamente la batería del dispositivo móvil	Rendimiento
RNF14	Consumo de datos	Las peticiones HTTP deben optimizarse para consumir la menor cantidad de datos móviles posible	Rendimiento

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.6 Modelo de Datos

4.4.6.1 Diagrama Entidad-Relación

Ilustración 15 Diagrama Entidad-Relación



Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.6.2 Estructura de la Base de Datos

A continuación, se presentan las tablas que conforman la base de datos del sistema EduMotiva, diseñada para soportar las funcionalidades de autenticación, gestión de usuarios, contenidos de Estructura de Datos, gamificación y generación automática de preguntas mediante IA/RAG.

Tabla 25 usuarios

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id_usuario	INT (11)	No	Identificador único del usuario (PK)
nombre	VARCHAR(100)	No	Nombre completo del usuario
correo	VARCHAR(100)	No	Correo institucional (único)
password	VARCHAR(255)	No	Contraseña encriptada con password hash()
vidas	INT (11)	Sí	Número de vidas del usuario (inicia en 3).
rol	ENUM('estudiante','docente')	No	Rol del usuario en el sistema
puntos	INT (11)	Sí	Puntos acumulados por completar retos
xp_total	INT (11)	Sí	Experiencia total acumulada
nivel	INT (11)	Sí	Nivel actual del estudiante (cada 500 XP)
racha_actual	INT (11)	Sí	Días consecutivos de actividad
racha_maxima	INT (11)	Sí	Mayor racha alcanzada
ultima_actividad	DATETIME	Sí	Última fecha de actividad del usuario
avatar	VARCHAR(100)	Sí	Avatar del usuario
activo	TINYINT(1)	Sí	Estado de la cuenta (activo/inactivo)
fecha_registro	TIMESTAMP	No	Fecha de registro del usuario

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 26 temas_estructuras

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id_tema	INT (11)	No	Identificador único del tema
nombre	VARCHAR(50)	No	Nombre del tema (Ej: Pilas, Colas, Árboles)
descripcion	TEXT	Sí	Descripción del tema
nivel_dificultad	INT(11)	Sí	Nivel de dificultad (1=Fácil, 2=Intermedio, 3=Difícil)
puntos_base	INT (11)	Sí	Puntos base por completar retos del tema
orden	INT (11)	Sí	Orden sugerido para mostrar los temas
icono	VARCHAR(50)	Sí	Icono representativo del tema

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 27 retos

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
--------------	-------------	-------------	--------------------

id_usuario	INT (11)	No	Identificador único del reto
titulo	VARCHAR(150)	No	Título del reto/cuestionario
descripcion	TEXT	Sí	Descripción o enunciado del reto
pista	TEXT	Sí	Pista para ayudar al estudiante
puntos	INT (11)	No	Puntos otorgados al completar el reto
xp_recompensa	INT (11)	Sí	Experiencia otorgada al completar el reto
tiempo_limite	INT (11)	Sí	Tiempo límite en segundos (opcional)
nivel_dificultad	INT (11)	Sí	Nivel de dificultad del reto
id_tema	INT (11)	No	FOREIGN KEY → temas_estructuras(id_tema)
id_docente	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario) (docente creador)
activo	TINYINT(1)	Sí	Estado del reto (activo/inactivo)
fecha_creacion	TIMESTAMP	No	Fecha de creación del reto
generado_por_ia	TINYINT(1)	Sí	Indica si fue generado automáticamente por IA
id_documento_fuente	INT (11)	Sí	FOREIGN KEY → documentos_fuente(id)

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 28 preguntas

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único de la pregunta
id_reto	INT(11)	No	FOREIGN KEY → retos(id_reto)
pregunta	TEXT	No	Enunciado de la pregunta
opcion_a	VARCHAR(500)	No	Opción A de respuesta
opcion_b	VARCHAR(500)	No	Opción B de respuesta
opcion_c	VARCHAR(500)	No	Opción C de respuesta
opcion_d	VARCHAR(500)	No	Opción D de respuesta
respuesta_correcta	CHAR(1)	No	Letra de la opción correcta (A, B, C, D)
explicacion	TEXT	Sí	Explicación de por qué es correcta la respuesta
puntos	INT (11)	Sí	Puntos que otorga esta pregunta específica

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 29 retos_completados

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id_completado	INT (11)	No	Identificador único del registro
id_usuario	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario)
id_reto	INT (11)	No	FOREIGN KEY → retos(id_reto)
puntaje_obtenido	INT (11)	Sí	Puntaje obtenido en el reto

tiempo_usado	INT (11)	Sí	Tiempo empleado en segundos
intentos	INT (11)	Sí	Número de intentos realizados
xp_ganado	INT (11)	Sí	XP ganada al completar el reto
puntos_ganados	INT (11)	Sí	Puntos ganados al completar el reto
fecha_completado	TIMESTAMP	No	Fecha y hora de finalización

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 30 progreso_tema

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único del registro
id_usuario	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario)
id_tema	INT (11)	No	FOREIGN KEY → temas_estructuras(id_tema)
retos_completados	INT (11)	Sí	Cantidad de retos completados en el tema
mejor_puntaje	INT (11)	Sí	Mejor puntaje obtenido en el tema
dominio	INT (11)	Sí	Porcentaje de dominio del tema (0-100)
ultimo_acceso	DATE	Sí	Última fecha de acceso al tema

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 31 logros

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id_logro	INT (11)	No	Identificador único del logro
nombre	VARCHAR(100)	No	Nombre del logro (Ej: "Maestro de Pilas")
descripcion	TEXT	Sí	Descripción del logro
puntos_requeridos	INT (11)	Sí	Puntos necesarios para desbloquear
xp_requeridos	INT (11)	Sí	XP necesaria para desbloquear
retos_completados	INT (11)	Sí	Cantidad de retos necesarios
racha_requerida	INT (11)	Sí	Racha de días necesaria
tema_especifico	INT (11)	Sí	Tema específico requerido
icono	VARCHAR(100)	Sí	Icono del logro
categoria	ENUM('PRINCIPIANTE', 'INTERMEDIO', 'EXPERTO', 'ESPECIAL')	Sí	Categoría del logro

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 32 logros_usuario

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único del registro

id_usuario	INT(11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario)
id_logro	INT(11)	No	FOREIGN KEY → logros(id_logro)
fecha_obtencion	TIMESTAMP	No	Fecha en que se obtuvo el logro
notificado	TINYINT(1)	Sí	Indica si el usuario ya fue notificado

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 33 misiones_completadas

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único del registro (PK)
id_usuario	INT(11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario). Estudiante que completó la misión
id_mision	INT(11)	No	Identificador de la misión diaria (1-5)
puntos_ganados	INT(11)	Sí	Puntos extra otorgados por completar la misión
fecha	DATE	Sí	Fecha en que se completó la misión (formato YYYY-MM-DD)

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 34 certificados_solicitados

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único de la solicitud (PK)
id_usuario	INT(11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario). Estudiante que solicita el certificado
fecha_solicitud	DATETIME	Sí	Fecha y hora en que se realizó la solicitud (por defecto CURRENT_TIMESTAMP)
estado	ENUM('pendiente', 'enviado','error')	Sí	Estado actual de la solicitud: pendiente, enviado, error

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 35 retroalimentacion

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único de la retroalimentación (PK)
id_estudiante	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario). Estudiante que envía la retroalimentación
id_docente	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario). Docente destinatario
comentario	TEXT	No	Comentario o mensaje del estudiante
archivo_pdf	VARCHAR(255)	Sí	Ruta del archivo PDF adjunto (opcional)
fecha_envio	TIMESTAMP	No	Fecha y hora de envío (por defecto CURRENT_TIMESTAMP)

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 36 documentos_fuente

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
--------------	-------------	-------------	--------------------

id	INT (11)	No	Identificador único del documento
titulo	VARCHAR(255)	Sí	Título del documento
descripcion	TEXT	Sí	Descripción del documento
archivo_pdf	VARCHAR(255)	Sí	Ruta del archivo PDF
texto_completo	LONGTEXT	Sí	Texto completo extraído del PDF
estado	VARCHAR(50)	Sí	Estado del procesamiento
fecha_subida	TIMESTAMP	No	Fecha de subida del documento

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 37 documentos_chunks

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único del chunk
id_documento	INT(11)	No	FOREIGN KEY → documentos_fuente(id)
chunk_texto	LONGTEXT	Sí	Fragmento de texto del documento
indice	INT(11)	Sí	Índice del chunk dentro del documento

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 38 recuperacion_passwords

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id	INT (11)	No	Identificador único del token
id_usuario	INT (11)	No	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario)
token	VARCHAR(255)	No	Token único de recuperación
fecha_solicitud	TIMESTAMP	No	Fecha de la solicitud
fecha_expiracion	DATETIME	No	Fecha de expiración del token (1 hora)
usado	TINYINT(1)	Sí	Indica si el token ya fue utilizado
codigo_verificacion	VARCHAR(10)	Sí	Código numérico de 6 dígitos enviado por correo para verificar la identidad.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 39 bitacora_actividad

Campo	Tipo	Nulo	Descripción
id_log	INT (11)	No	Identificador único del registro
id_usuario	INT(11)	Sí	FOREIGN KEY → usuarios(id_usuario)
accion	varchar(100)	Sí	Acción realizada (Ej: "reto_completado")
detalles	text	Sí	Detalles adicionales de la acción
puntos_ganados	INT (11)	Sí	Puntos ganados en la acción
xp_ganados	INT (11)	Sí	XP ganada en la acción
ip_address	varchar(45)	Sí	Dirección IP del usuario
fecha	timestamp	No	Fecha y hora del registro

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.6.3 Relaciones entre tablas

A continuación, se describen las relaciones entre las tablas de la base de datos:

Tabla 40 Relaciones principales (1:N - Uno a Muchos)

#	Relación	Explicación
1	usuarios → progreso_tema	Un estudiante puede tener muchos registros de progreso (1:N)
2	usuarios → logros_usuario	Un estudiante puede obtener muchas insignias (1:N)
3	usuarios → retos_completados	Un estudiante puede completar muchos retos (1:N)
4	usuarios → recuperacion_passwords	Un usuario puede tener muchas solicitudes de recuperación de contraseña (1:N)
5	usuarios → bitacora_actividad	Un usuario puede tener muchos registros de actividad (1:N)
6	usuarios (docente) → retos	Un docente puede crear muchos retos (1:N)
7	temas_estructuras → retos	Un módulo/tema contiene muchos retos (1:N)
8	temas_estructuras → progreso_tema	Un tema puede tener progreso de muchos estudiantes (1:N)
9	retos → preguntas	Un reto contiene muchas preguntas (1:N)
10	retos → retos_completados	Un reto puede ser respondido por muchos estudiantes (1:N)
11	logros → logros_usuario	Una insignia puede ser obtenida por muchos estudiantes (1:N)
12	documentos_fuente → documentos_chunks	Un documento se divide en muchos fragmentos (chunks) para búsqueda RAG (1:N)
13	documentos_fuente → retos	Un documento fuente puede generar muchos retos automáticamente mediante IA (1:N)
14	usuarios → misiones_completadas	Un estudiante puede completar muchas misiones diarias (1:N)
15	usuarios → certificados_solicitados	Un estudiante puede solicitar muchos certificados (1:N)
16	usuarios (estudiante) → retroalimentacion	Un estudiante puede enviar muchas retroalimentaciones (1:N)
17	usuarios (docente) → retroalimentacion	Un docente puede recibir muchas retroalimentaciones (1:N)

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 41 Relaciones (N:M - Muchos a Muchos)

#	Relación	Tabla intermedia	Explicación
---	----------	------------------	-------------

1	usuarios ↔ logros	logros_usuario	Un estudiante puede tener muchas insignias y una insignia puede ser obtenida por muchos estudiantes (N:M)
---	-------------------	----------------	---

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.7 Interfaz de Usuario

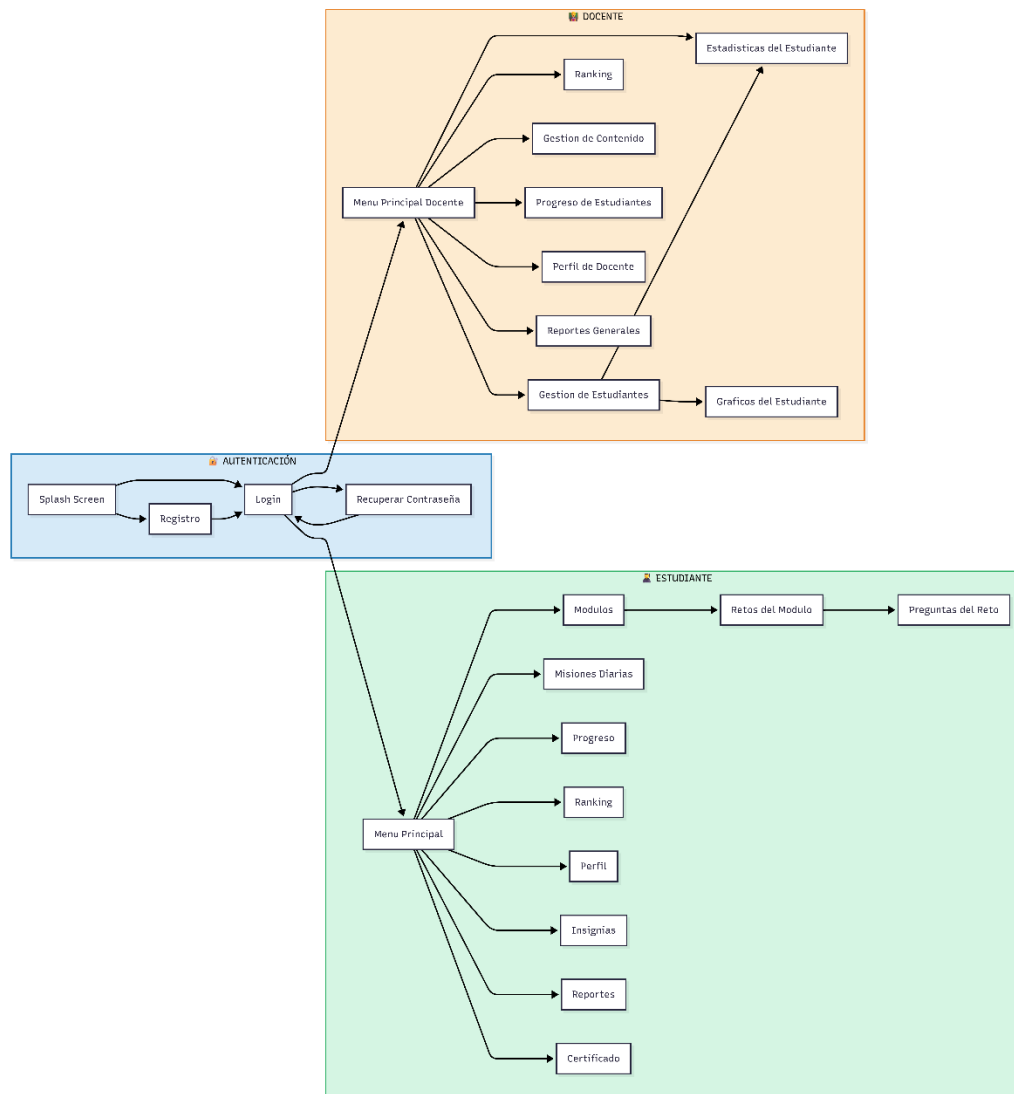
En esta sección se presentan las pantallas principales de la aplicación móvil EduMotiva, desarrollada para la motivación académica con gamificación en la carrera de Ingeniería en Software de la Uleam - Extensión El Carmen.

Las interfaces se organizan en tres categorías principales: Autenticación, Menú Estudiante y Menú Docente. El resto de las pantallas se documentan en el Anexo X: Catálogo de Interfaces de Usuario.

4.4.7.1 Diagrama de Navegación

El siguiente diagrama representa el flujo de navegación de la aplicación móvil "EduMotiva", mostrando las pantallas principales y las transiciones entre ellas para los roles de estudiante y docente.

Ilustración 16 Diagrama de navegación de la aplicación EduMotiva



Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 42 Categorías de interfaces de la aplicación móvil

Categoría	Pantallas	Descripción
Autenticación	Splash, Login, Registro, Recuperación	Acceso y configuración inicial
Estudiante	Menú Principal, Módulos, Retos, Ranking, Perfil, Insignias, Progreso	Navegación y aprendizaje
Docente	Menú Principal, Gestión de Estudiantes, Estadísticas, Análisis Grupal, Reportes	Gestión y monitoreo

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.7.2 Catálogo de Interfaces (Anexo B)

El resto de las pantallas, incluyendo reportes, gráficos, certificados y vistas detalladas, se encuentran en los Anexos F, G y H: Catálogo de Interfaces de Usuario de EduMotiva, donde se presentan todas las pantallas.

4.4.8 Sistema de Generación de Preguntas y Retroalimentación con IA

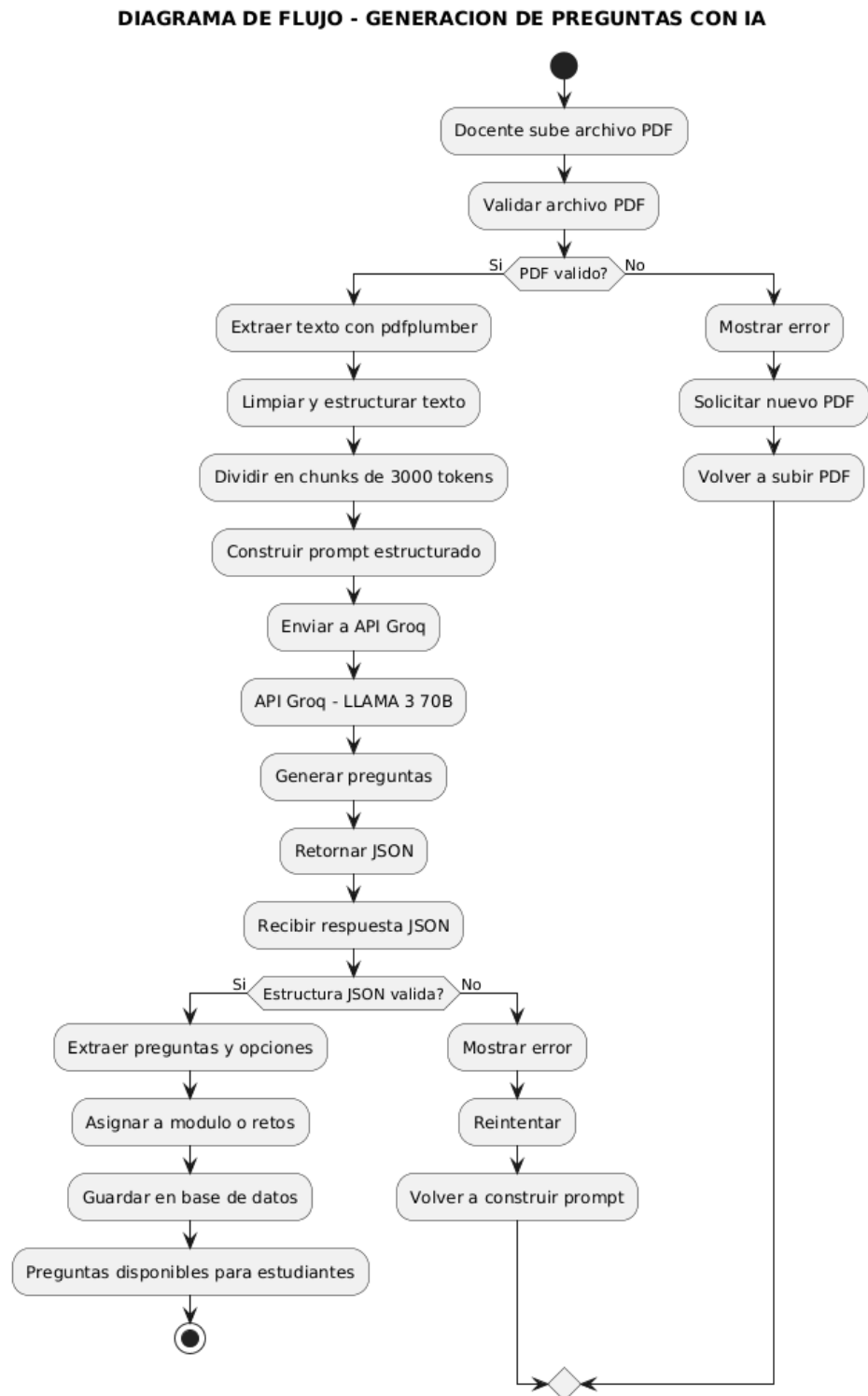
El sistema, con el apoyo de una inteligencia artificial, genera automáticamente el contenido para el estudiante, adaptándolo a su perfil. El estudiante recibe así, a su vez, una retroalimentación de aprendizaje adaptativa, que finaliza en una experiencia de aprendizaje enriquecida.

4.4.8.1 Generación Automática de Preguntas desde PDF

La aplicación permite al docente subir archivos PDF (sílabos, libros, apuntes) y generar automáticamente preguntas de opción múltiple utilizando la API de Groq con el modelo Llama 3.3 70B Versatile, que ofrece un rendimiento excepcional con 86.0% de precisión en MMLU y 394 tokens por segundo de velocidad.

Diagrama de Flujo del Proceso

Ilustración 17 Diagrama de flujo - Generacion Automatica de Preguntas IA



Fuente: Elaboración propia (2026)

Ejemplo de Pregunta Generada por IA

Tabla 43 Ejemplo de Pregunta Generada por IA

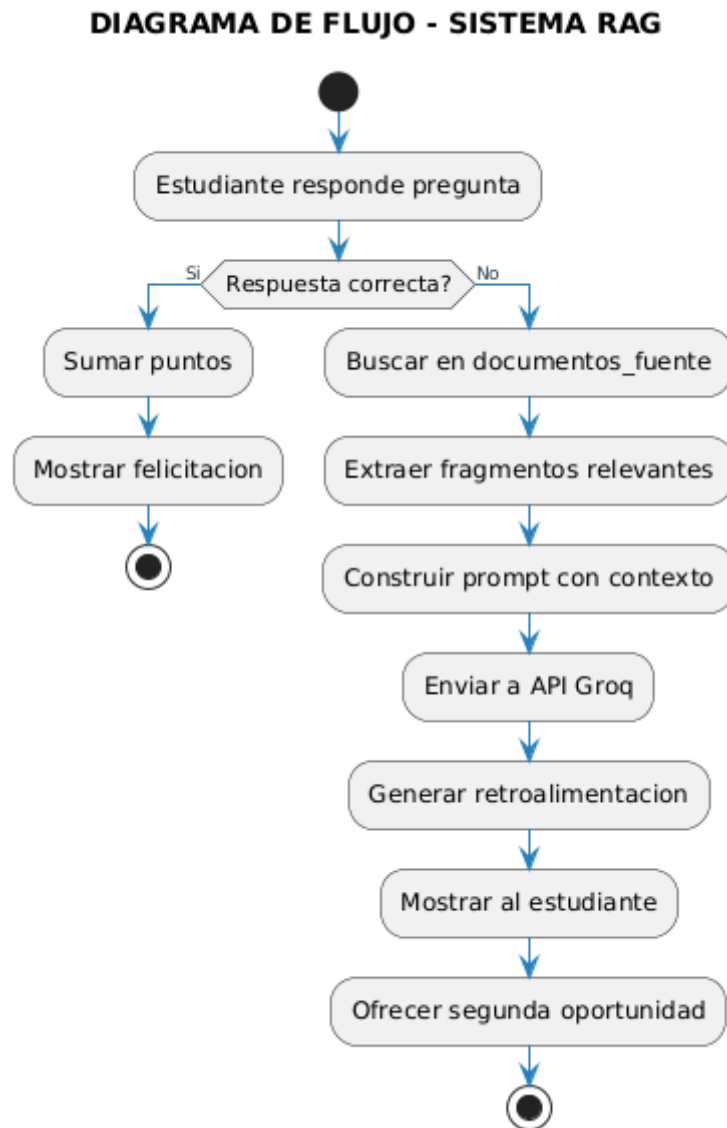
Elemento	Contenido
Pregunta	¿Qué estructura de datos utiliza el principio LIFO (Last In, First Out)?
Opción A	Cola (Queue)
Opción B	Pila (Stack)
Opción C	Lista Enlazada (Linked List)
Opción D	Árbol Binario (Binary Tree)
Respuesta correcta	B
Explicación	La pila (Stack) es una estructura de datos que sigue el principio LIFO, donde el último elemento en entrar es el primero en salir. Se utiliza comúnmente en la gestión de llamadas a funciones, el deshacer (undo) de acciones y la evaluación de expresiones matemáticas. Como se explica en el material del curso, "las pilas son fundamentales para el manejo de recursividad y el seguimiento de estados en algoritmos".

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.8.2 Sistema RAG para Retroalimentación

El aprendizaje adaptativo en el sistema está sustentado en RAG (Retrieval Augmented Generation). Cuando un usuario responde incorrectamente a una pregunta, el sistema hace una consulta a la información relevante entre los materiales del docente y utiliza la API Groq para generar una explicación personalizada que cite la fuente de la información de los materiales.

Diagrama de Flujo del Sistema RAG



Fuente: Elaboración propia (2026)

Ejemplo de Retroalimentación RAG

Tabla 44 Ejemplo de retroalimentación generada por el sistema RAG para Estructura de Datos

Elemento	Contenido
Contexto	El estudiante responde incorrectamente una pregunta sobre pilas (Stacks)
Tono	Empatía y ánimo: "¡Buen intento! Analicemos juntos tu respuesta sobre estructuras de datos..."
Cita del material del docente	"Como se explica en el material del docente 'Fundamentos de Estructuras de Datos', las pilas (Stacks) son estructuras

	lineales que operan bajo el principio LIFO (Last In, First Out). El documento menciona que 'las pilas son esenciales para el manejo de recursividad y el seguimiento de estados en algoritmos de backtracking'."
Pista educativa	"Recuerda que en una pila, las operaciones principales son push (agregar) y pop (eliminar), y ambas ocurren en el mismo extremo, llamado tope."
Mensaje motivacional	"¡Sigue practicando con los ejercicios de pilas y colas! Tendrás otra oportunidad para responder correctamente."

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.8.3 Tecnologías de IA utilizadas

Tabla 45 Tecnologías de IA utilizadas

Tecnología	Versión	Propósito
OpenRouter API	Se emplea como servicio para el acceso a modelos de lenguaje, utilizando una estrategia en cascada que permite seleccionar alternativas en caso de fallos. Entre los modelos utilizados se incluyen opciones como LLaMA y Mistral en sus versiones gratuitas.	Generación automática de módulos, desafíos y preguntas de opción múltiple a partir de archivos PDF.
OpenRouter API (RAG)	Este sistema modelo incorpora un método de recuperación de información, en el sentido de que el sistema emplea fragmentos de documentos para ponerlos, como respuesta, en un contexto y así generar mejores contestaciones.	Ofrece retroalimentación personalizada para el estudiante según el contenido específico del documento analizado.
PHP cURL	Se utiliza como mecanismo de comunicación para enviar peticiones HTTP desde un servidor hacia servicios externos.	Facilita la interacción con la API de OpenRouter.
Python — pdfplumber	Herramienta para la extracción de contenido textual de archivos PDF basada en una etapa de preprocesamiento.	Obtener información base desde documentos.
Python — PyMuPDF (fitz)	Alternativa de procesamiento implementada para la extracción de texto sobre la cual se puede estudiar al analizar la cantidad de texto extraído.	Extracción de texto del PDF (método 2, ordenada por el número de letras extraídas).
Python — pypdf	Otra alternativa del método de lectura secundaria del documento pdf.	Extracción de texto del pdf (método 3).
Poppler (pdftotext)	Herramienta que, en caso de que las herramientas de dicho software caigan, se usa como último recurso para hacer la conversión de un archivo PDF a texto plano.	Extracción de texto de PDF como fallback si Python no está disponible
Parser PDF nativo (PHP + regex)	Método básico implementado directamente en el servidor para interpretar contenido de archivos PDF mediante expresiones regulares.	Último recurso de extracción de texto, leyendo directamente los streams del PDF

Fuente: Elaboración propia (2026)

Beneficios del Sistema

- 1. Generación automática de contenido:** Partiendo de preguntas previamente establecidas se ahorra el tiempo del docente.
- 2. Retroalimentación personalizada:** Para cada estudiante es una explicación diferente según su fallo concreto.
- 3. Escalabilidad:** Se pueden atender a cientos de estudiantes en forma simultánea.
- 4. Basado en materiales del docente:** Las respuestas se fundamentan en el contenido del curso, no en conocimiento genérico.
- 5. Aprendizaje activo:** Fomenta la reflexión y el autoaprendizaje.

4.4.9 Pruebas a Nivel de Código

Se realizó un exhaustivo procedimiento de pruebas que tiene como fin corroborar el correcto funcionamiento de la aplicación (gamificada) de la Estructura de Datos, esto incluye la correcta gestión del módulo de autenticidad, la gestión de retos, la gestión del sistema de puntos, la gestión de misiones diarias, la gestión de informes, la gestión de la inteligencia artificial.

4.4.9.1 Tipos de Pruebas Realizadas

Para garantizar la calidad, estabilidad y facilidad de uso de la aplicación móvil “EduMotiva” se llevaron a cabo pruebas de distinta índole y en distintos niveles a lo largo del desarrollo.

4.4.9.1.1 Pruebas Unitarias

Con el fin de asegurar la calidad, estabilidad y usabilidad de la aplicación móvil “Edumotiva”, se aplicaron distintos tipos de pruebas a lo largo del desarrollo.

Tabla 46 Resultados de las pruebas unitarias del sistema

ID	Componente	Funcionalidad Probada	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
PU-01	Validación de campos	Registro de usuario	Ingresa correo sin @live.uileam.edu.ec	Mensaje de error "Correo institucional requerido"	Mensaje mostrado correctamente	Aprobado
PU-02	Validación de campos	Registro de usuario	Ingresa contraseña de menos de 4 caracteres	Mensaje de error "Contraseña débil"	Mensaje mostrado correctamente	Aprobado
PU-03	Validación de campos	Registro de usuario	Ingresa contraseñas que no coinciden	Mensaje de error "Las contraseñas no coinciden"	Mensaje mostrado correctamente	Aprobado
PU-04	Validación de campos	Registro de usuario	Ingresa todos los campos correctamente	Registro exitoso y redirección al login	Registro completado	Aprobado
PU-05	Cálculo de puntos	Resolver reto	Responder correctamente un reto	Sumar puntos al total	+10 puntos añadidos	Aprobado
PU-06	Cálculo de puntos	Resolver reto	Responder incorrectamente un reto	No sumar puntos y mantener racha	Racha no afectada	Aprobado
PU-07	Cálculo de niveles	Acumular XP	Alcanzar 500 XP	Cambiar de nivel	Nivel actualizado correctamente	Aprobado
PU-08	Sistema de XP	Completar reto	Ganar XP al completar reto	XP acumulado en xp_total	XP sumado correctamente	Aprobado
PU-09	Barra de progreso	Actualizar XP	Obtener XP adicional	Barra de progreso se actualiza	Progreso actualizado	Aprobado
PU-10	Racha de aciertos	Respuesta correcta	5 respuestas correctas seguidas	Racha = 5 días	Racha actualizada correctamente	Aprobado
PU-11	Racha de aciertos	Respuesta incorrecta	Fallar después de 5 aciertos	Racha reiniciada a 0	Racha reiniciada correctamente	Aprobado
PU-12	Misiones diarias	Completar misión	Completar misión de "2 retos"	Sumar puntos extra	Puntos extra añadidos	Aprobado
PU-13	Misiones diarias	Progreso de misión	Completar 1 de 2 retos	Barra de progreso al 50%	Progreso mostrado correctamente	Aprobado
PU-14	Encriptación de contraseñas	Registro de usuario	Crear usuario con contraseña	Contraseña encriptada en BD	password_has h() aplicado	Aprobado
PU-15	Encriptación de contraseñas	Inicio de sesión	Ingresa contraseña correcta	password_verify() retorna true	Verificación exitosa	Aprobado
PU-16	Encriptación de contraseñas	Inicio de sesión	Ingresa contraseña incorrecta	password_verify() retorna false	Verificación fallida	Aprobado
PU-17	Generación de preguntas IA	Subir PDF	Procesar PDF y generar preguntas	Preguntas generadas en formato JSON	Preguntas creadas exitosamente	Aprobado

PU-18	Sistema RAG	Retroalimentación	Respuesta incorrecta	Retroalimentación personalizada generada	Feedback mostrado con contexto	Aprobado
PU-19	Generación de reportes PDF	Exportar PDF	Generar reporte de estudiante	Archivo PDF generado con datos correctos	PDF creado exitosamente	Aprobado
PU-20	Envío de reportes	Enviar al estudiante	Guardar retroalimentación	Reporte visible en "Mis Reportes"	Reporte guardado correctamente	Aprobado
PU-21	Ranking	Calcular posición	Ordenar por puntos descendente	Ranking actualizado correctamente	Ranking mostrado correctamente	Aprobado
PU-22	Módulos	Progreso por tema	Completar retos de un módulo	Progreso del módulo actualizado	Progreso mostrado correctamente	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.9.1.2 Pruebas de Integración

Se comprobó la comunicación y la sincronización adecuada entre los diferentes módulos del sistema, en particular entre la aplicación móvil (frontend) y servidor (backend).

Las pruebas incluyeron:

Tabla 47 Resultados de las pruebas de integración del sistema

ID	Integración	Funcionalidad Probada	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
PI - 01	App → Servidor (Volley)	Registro de usuario	Enviar datos de registro vía POST	Servidor recibe datos y responde con JSON	Datos recibidos y confirmados	Aprobado
PI - 02	App → Servidor (Volley)	Inicio de sesión	Enviar credenciales vía POST	Servidor verifica y retorna usuario autenticado	Inicio de sesión exitoso	Aprobado
PI - 03	App → Servidor (Volley)	Recuperar contraseña	Solicitar recuperación vía POST	Servidor envía correo con enlace	Correo enviado correctamente	Aprobado
PI - 04	Servidor → MySQL	Registro de usuario	INSERT en tabla usuarios	Datos almacenados correctamente	Registro guardado en BD	Aprobado
PI - 05	Servidor → MySQL	Inicio de sesión	SELECT en tabla usuarios	Datos recuperados correctamente	Datos obtenidos de BD	Aprobado
PI - 06	Servidor → MySQL	Actualizar puntos	UPDATE en tabla usuarios	Puntos actualizados correctamente	UPDATE ejecutado correctamente	Aprobado
PI - 07	Servidor → MySQL	Obtener retos	SELECT en tabla retos	Lista de retos recuperada	Retos cargados correctamente	Aprobado
PI - 08	App → Servidor → MySQL	Obtener estadísticas	Solicitar estadísticas del estudiante	Datos consolidados retornados	Estadísticas completas mostradas	Aprobado
PI - 09	App → Servidor → MySQL	Guardar progreso	Enviar progreso del estudiante	Progreso guardado en BD	Progreso actualizado	Aprobado
PI - 10	App → Python → Groq	Generar preguntas desde PDF	Subir PDF y solicitar preguntas	Preguntas generadas por IA y guardadas	Preguntas creadas en 14.5s	Aprobado
PI - 11	Python → Groq API	Generar retroalimentación	Enviar pregunta y contexto	API responde con retroalimentación	Respuesta recibida	Aprobado

PI -12	App → Servidor	Sistema RAG	Buscar contexto del docente	Fragmentos relevantes recuperados	Contexto encontrado	Aprobado
PI -13	Servidor → Groq API	Retroalimentación RAG	Generar feedback con contexto	Respuesta personalizada generada	Retroalimentación mostrada	Aprobado
PI -14	App → Servidor	Exportar reporte PDF	Solicitar generación de PDF	PDF generado en el servidor	PDF descargado correctamente	Aprobado
PI -15	App → Servidor → MySQL	Enviar reporte a estudiante	Guardar retroalimentación en BD	Reporte guardado para el estudiante	Reporte visible en "Mis Reportes"	Aprobado
PI -16	App → Servidor	Obtener ranking	Solicitar ranking de estudiantes	Lista ordenada por puntos retornada	Ranking mostrado correctamente	Aprobado
PI -17	App → Servidor	Obtener módulos	Solicitar lista de módulos disponibles	Módulos cargados correctamente	Módulos mostrados en app	Aprobado
PI -18	App → Servidor	Misiones diarias	Solicitar misiones personalizadas	Misiones generadas según nivel	Misiones mostradas correctamente	Aprobado
PI -19	App → Servidor	Completar misión	Enviar confirmación de misión completada	Puntos extra sumados y misión marcada	Misión completada correctamente	Aprobado
PI -20	App → Servidor	Sincronizar datos	Sincronizar progreso local con servidor	Datos sincronizados correctamente	Datos consistentes	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.4.9.1.3 Errores Encontrados y Soluciones

Durante el proceso de desarrollo y pruebas, se identificaron y resolvieron los siguientes errores:

Tabla 48 Errores encontrados y soluciones durante el desarrollo

ID	Error	Causa	Solución	Estado
E-01	Timeout en API Groq	Configuración de timeout por defecto (30 segundos)	Aumentar timeout a 60 segundos en la configuración de Volley	Resuelto
E-02	Texto invisible en listas	Color de texto negro sobre fondo oscuro	Cambiar el color del texto a blanco en los adaptadores	Resuelto
E-03	Error en VolleyMultipartRequest	Mismatch en tipos de retorno del método <code>getBytesData()</code>	Corregir la firma del método eliminando <code>`throws AuthFailureError`</code>	Resuelto
E-04	Error al extraer texto de PDFs	Formato PDF no compatible con la librería utilizada	Implementar pdfplumber con fallback a pdftotext	Resuelto

E-05	Desbordamiento de memoria	Archivos PDF de más de 50MB	Limitar el tamaño máximo a 20MB y procesar en chunks	Resuelto
E-06	ListView no se desplazaba	ListView dentro de ScrollView	Usar NestedScrollView con altura fija y nestedScrollingEnabled	Resuelto
E-07	Misiones diarias no se generaban	Error en consulta SQL de misiones	Corregir consulta y agregar tabla misiones completadas	Resuelto
E-08	Error al enviar reporte al estudiante	ID de docente no enviado correctamente	Usar SessionManager para obtener id_docente	Resuelto
E-09	Duplicados en lista de estudiantes	Registros duplicados en BD	Eliminar duplicados con consulta SQL y agregar índice único	Resuelto
E-10	Retroalimentación RAG sin contexto	Documentos fuente no vinculados a preguntas	Agregar relación documentos_fuente → preguntas_ia	Resuelto

Fuente: Elaboración propia (2026)

Todos los errores fueron solucionados antes de la etapa de pruebas finales y la estabilidad del sistema fue asegurada.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Introducción

Este capítulo presenta los resultados del pilotaje de la aplicación móvil “EduMotiva”, concebida como un instrumento de ayuda para el aprendizaje de Estructura de Datos a través de la gamificación y la inteligencia artificial.

El objetivo de este capítulo es evaluar y probar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como medir el efecto de la aplicación en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam - Extensión El Carmen.

Para ello se utilizaron diferentes herramientas y metodologías:

- 1. Pruebas de sistema y funcionales:** Se llevaron a cabo los casos de uso documentados mientras el sistema era ejecutado, de manera que este cumpliera con los requerimientos funcionales establecidos en el diseño.
- 2. Pruebas de usabilidad:** La Escala de Usabilidad del Sistema (SUS, por sus siglas en inglés) se distribuyó entre 12 estudiantes de la carrera de Ingeniería de Software para evaluar la experiencia de uso, la facilidad de uso y el nivel de satisfacción con la aplicación.
- 3. Pruebas de rendimiento y no funcionales:** Han sido consideradas variables como el tiempo de respuesta del servidor, el uso de la memoria, la velocidad de carga y la compatibilidad con varias versiones del sistema operativo de Android; aspectos que, al final, condicionan el rendimiento del sistema.
- 4. Encuestas de satisfacción:** Como método para recoger los datos cuyo contenido estaba dirigido a conocer las opiniones que habían formado los estudiantes sobre la

utilidad de la gamificación, la retroalimentación por parte de la IA y la relevancia que podría tener el uso de la gamificación en el aula.

- 5. Análisis comparativo (Antes vs Después):** En este apartado comparamos las respuestas de los estudiantes antes y después del uso de la aplicación para determinar adecuadamente si era influyente para su nivel de preparación, su aceptación de la gamificación y la efectividad percibida de la herramienta.

Los resultados permitieron evaluar si la aplicación satisface los objetivos del diseño y si resulta una herramienta de apoyo para motivar a los estudiantes a mejorar su aprendizaje en la asignatura de Estructura de Datos.

5.2 Presentación de Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las diferentes pruebas y evaluaciones realizadas, organizados en cinco apartados:

- **Pruebas de Sistema / Funcionales** — Validación de los casos de uso documentados.
- **Pruebas de Usabilidad** — Evaluación de la interfaz y experiencia de usuario mediante la escala SUS.
- **Pruebas de Rendimiento y No Funcionales** — Verificación de tiempos de respuesta, consumo de recursos y compatibilidad.
- **Resumen de Casos de Prueba** — Resumen ejecutivo de las pruebas realizadas.
- **Resultados de Encuestas de Satisfacción** — Percepción de los estudiantes sobre la aplicación.

5.2.1 Pruebas de Sistema / Funcionales

Las pruebas de sistema o funcionales consisten en la ejecución de los casos de uso documentados en el Capítulo 4 (Marco Propositivo), específicamente en la sección 4.4.3 (Diseño del Sistema / Descripción Técnica) y la sección 4.4.5.2 (Requerimientos Funcionales). Estos casos de uso corresponden a las interacciones que los actores (estudiantes y docentes) con el sistema, y fueron establecidos durante la etapa de análisis y diseño de la aplicación.

Estas pruebas son de verificación para asegurar que cada capacidad del sistema se comporta como se esperaba, verificando que la implementación de desarrollo se tomó como base del requisito. Con este fin cada caso de uso fue ejecutado a la letra y se verificó que el resultado era el esperado.

Tabla 49 Resultados de las pruebas de sistema / funcionales

Caso de Uso	Funcionalidad Probada	Resultado
CU-001	Registro de usuario	Exitoso
CU-002	Inicio de sesión	Exitoso
CU-003	Explorar módulos de Estructura de Datos	Exitoso
CU-004	Resolver retos de Estructura de Datos	Exitoso
CU-005	Visualizar ranking de estudiantes	Exitoso
CU-006	Monitorear progreso de estudiantes (docente)	Exitoso
CU-007	Gestionar estudiantes (docente)	Exitoso
CU-008	Misiones diarias personalizadas	Exitoso
CU-009	Sistema de puntos, niveles y XP	Exitoso
CU-010	Generar preguntas desde PDF con IA	Exitoso
CU-011	Sistema de retroalimentación RAG	Exitoso
CU-012	Generar reportes PDF	Exitoso
CU-013	Enviar reporte al estudiante	Exitoso
CU-014	Ver reportes recibidos (estudiante)	Exitoso
CU-015	Editar perfil y cambiar contraseña	Exitoso

Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: La totalidad de los casos de uso fueron ejecutados con éxito, lo que indica que la aplicación satisface todos los requisitos funcionales definidos durante la fase de diseño.

5.2.2 Pruebas de Usabilidad

Las pruebas de usabilidad son uno de los métodos aplicables para mejorar la usabilidad, cuyo objetivo es medir el nivel al que un software puede ser utilizado con éxito, eficiencia y satisfacción para alcanzar ciertos objetivos por parte de usuarios concretos en un contexto de uso específico (Jokela et al., 2003). El objetivo principal de esto es ayudarte a identificar problemas de la interfaz de usuario, medir la satisfacción del usuario y verificar que la aplicación sea fácil de aprender y usar.

De acuerdo a (Nielsen, 1994), la usabilidad puede definirse con base en cinco características básicas:

1. **Facilidad de aprendizaje:** El sistema tiene que ser un sistema que te permita aprenderlo con facilidad permitiéndote poder trabajar con él en el menor tiempo posible.
2. **Eficiencia:** El usuario debe poder interactuar de forma eficiente con el sistema desde la primera interacción.
3. **Memorabilidad:** El sistema debe ser fácil de recordar para que los usuarios ocasionales puedan volver a utilizarlo sin tener que volver a aprenderlo todo.
4. **Errores:** El sistema debe tener una baja tasa de errores y permitir una fácil recuperación ante ellos.
5. **Satisfacción:** El sistema debe ser agradable de usar y generar una experiencia positiva.

En este sentido, se presenta al usuario la información referente a la interfaz con la trayectoria de los usuarios en la aplicación "EduMotiva", se llevan a cabo pruebas de usabilidad para comprobar la navegación de la aplicación y la facilidad para comprender las características de la aplicación evaluando la satisfacción de los usuarios del sistema.

Metodología

Se realizaron pruebas con un grupo de 12 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software, quienes actuaron como evaluadores de la interfaz y experiencia de usuario de la aplicación "EduMotiva". La metodología aplicada constó de las siguientes etapas:

1. La aplicación ha sido mostrada a los estudiantes mediante una presentación guiada que implicaba el uso de las pantallas principales y funciones de la aplicación.
2. Luego los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con la interfaz donde exploraron módulos, vieron algunos retos, sistema de puntos, niveles, misiones diarias y reportes.
3. Después de una demostración tuvieron que rellenar un cuestionario de satisfacción basado en la escala SUS (System Usability Scale).

Sistema de Puntuación SUS

La escala SUS (System Usability Scale) es un cuestionario estandarizado y ampliamente utilizado para evaluar la usabilidad de sistemas y aplicaciones. Fue desarrollado por John Brooke en 1986 y consta de 10 preguntas con respuestas en escala Likert de 1 a 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo).

Tabla 50 Estructura del Cuestionario SUS:

ID	Pregunta	Tipo
SUS-01	Me gustaría usar esta aplicación con frecuencia	Positiva
SUS-02	La aplicación es fácil de usar	Positiva
SUS-03	La aplicación es intuitiva	Positiva
SUS-04	Necesito ayuda para usar la aplicación	Negativa
SUS-05	Las funciones están bien integradas	Positiva
SUS-06	Hay inconsistencia en la aplicación	Negativa
SUS-07	La mayoría aprendería a usar la app rápidamente	Positiva
SUS-08	La aplicación es complicada	Negativa
SUS-09	Me siento confiado usando la app	Positiva
SUS-10	Necesito aprender mucho antes de usarla	Negativa

Fuente: Elaboración propia (2026)

Cálculo de la Puntuación SUS:

La puntuación SUS se calcula de la siguiente manera:

1. Para las preguntas impares (positivas): $\text{Puntaje} = \text{Valor} - 1$
2. Para las preguntas pares (negativas): $\text{Puntaje} = 5 - \text{Valor}$
3. La puntuación final se obtiene sumando todos los puntajes y multiplicando por 2.5.

El resultado es una puntuación de 0 a 100, donde:

- 80.3 = Excelente (Percentil superior al 90%)
- 68 - 80.3 = Bueno
- 50 - 68 = Aceptable
- < 50 = Deficiente

Tabla 51 Tareas Evaluadas y Tasa de Éxito

ID	Tarea	Descripción	Tasa de éxito
T-01	Registro de usuario	Crear cuenta con correo institucional	100%
T-02	Inicio de sesión	Acceder con credenciales creadas	100%
T-03	Explorar módulos	Navegar por los módulos de Estructura de Datos	92%
T-04	Resolver retos	Completar retos de opción múltiple	88%
T-05	Ver progreso	Consultar puntos, nivel, XP y racha	100%
T-06	Ver ranking	Consultar posición en el ranking	92%
T-07	Misiones diarias	Completar misiones y ganar puntos extra	85%
T-08	Ver reportes	Visualizar retroalimentación de docentes	90%
T-09	Generar reporte PDF	Exportar reporte de rendimiento (docente)	92%
Promedio			93.2%

Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: En el instante en el que dicho nivel de perfecciones prácticas ya se haya llegado a un 93,2%, se puede decir que las actividades de aprendizaje se realizaron sin presión o poca presión; muy alta es la usabilidad a la que se hace referencia.

Tabla 52 Puntuación SUS (System Usability Scale)

ID	Pregunta	Puntaje (1-5)
SUS-01	Me gustaría usar esta aplicación con frecuencia	4.4
SUS-02	La aplicación es fácil de usar	4.7
SUS-03	La aplicación es intuitiva	4.5
SUS-04	Necesito ayuda para usar la aplicación	1.7
SUS-05	Las funciones están bien integradas	4.3
SUS-06	Hay inconsistencia en la aplicación	1.6
SUS-07	La mayoría aprendería a usar la app rápidamente	4.6
SUS-08	La aplicación es complicada	1.8
SUS-09	Me siento confiado usando la app	4.2
SUS-10	Necesito aprender mucho antes de usarla	1.9
Puntuación SUS		75.75/100

Fuente: Elaboración propia (2026)

Tabla 53 Puntuación SUS

Pregunta	Valor	Cálculo	Puntaje
SUS-01	4.4	$4.4 - 1 = 3.4$	3.4
SUS-02	4.7	$5 - 4.7 = 0.3$	0.3
SUS-03	4.5	$4.5 - 1 = 3.5$	3.5
SUS-04	1.7	$5 - 1.7 = 3.3$	3.3
SUS-05	4.3	$4.3 - 1 = 3.3$	3.3
SUS-06	1.6	$5 - 1.6 = 3.4$	3.4
SUS-07	4.6	$4.6 - 1 = 3.6$	3.6
SUS-08	1.8	$5 - 1.8 = 3.2$	3.2
SUS-09	4.2	$4.2 - 1 = 3.2$	3.2
SUS-10	1.9	$5 - 1.9 = 3.1$	3.1
Suma			30.3
Puntuación SUS		$30.3 \times 2.5 = 75.75$	75.75/100

Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: La puntuación SUS de 75,75/100 se clasifica como "Bueno", lo que implica que la aplicación es utilizable y satisface los estándares establecidos en cuanto a usabilidad.

Tabla 54 Resultados de la Evaluación de Usabilidad

Métrica	Resultado	Valoración
---------	-----------	------------

Tasa de éxito en tareas	93.2%	Excelente
Tiempo estimado de aprendizaje	5 minutos	Excelente
Puntuación SUS	75.75/100	Bueno
Percentil SUS	70-80%	Excelente

Fuente: Elaboración propia (2026)

Los resultados de la prueba de usabilidad fueron los siguientes:

- **Tasa de éxito en tareas (93.2%):** Casi todos los participantes fueron capaces de completar prácticamente todas las tareas y, además, coincidieron en que la aplicación les podía servir para ayudarles en su aprendizaje.
- **Tiempo estimado de aprendizaje (5 minutos):** La curva del proceso de aprendizaje es muy baja, esto puede indicar que los estudiantes podrían aprender rápidamente a trabajar con la aplicación.
- **Puntuación SUS (75.75/100):** Calificada como “Buena”, la aplicación cumple con los estándares de usabilidad y resulta práctica para sus usuarios.
- **Percentil SUS (70-80%):** La aplicación se encuentra por encima del promedio en comparación con otros sistemas evaluados con esta escala.

5.2.3 Pruebas de Rendimiento y No Funcionales

Las pruebas de rendimiento son un tipo de pruebas no funcionales que tienen como objetivo evaluar el comportamiento de un sistema bajo condiciones específicas de carga y uso. Estas pruebas pueden medir y verificar cualidades de calidad como la rapidez, el desempeño, la escalabilidad y la utilización de recursos del sistema.

Objetivo de las Pruebas de Rendimiento

Las pruebas que se realizaron para comprobar el rendimiento de la aplicación “EduMotiva” tenían como fin comprobar si la aplicación cumple con los requisitos no funcionales descritos en la sección 4.4.5.3 (Requerimientos No Funcionales); de esta forma, se

asegura que la aplicación sea rápida, estable y escalable, de forma que se puedan realizar las pruebas con el contexto real de educación.

Implicación de las Pruebas

Estas pruebas se realizaron mediante la simulación de diferentes escenarios de uso, incluyendo:

Pruebas de carga: Se simularon múltiples usuarios concurrentes para verificar que el servidor mantenga tiempos de respuesta aceptables.

Pruebas de estrés: Se llevó a cabo un seguimiento de la utilización de recursos del sistema como RAM, CPU para asegurarse de que la aplicación funcionara bien en dispositivos de gama baja y media.

Pruebas de compatibilidad: Se verificó el correcto funcionamiento de la aplicación en distintas versiones del sistema operativo Android, abarcando desde la versión 8 hasta la versión 14.

Monitoreo de tiempos: Se midieron los tiempos de respuesta de las funciones críticas del sistema, como la generación de preguntas mediante inteligencia artificial, la retroalimentación basada en RAG y la generación de reportes en formato PDF.

Resultados Obtenidos

Tabla 55 Resultados de las pruebas de rendimiento y no funcionales

ID	Requerimiento	Métrica	Resultado	Cumple
RNF-01	Tiempo de respuesta del servidor	≤ 3 segundos	1.2 segundos	Sí
RNF-02	Consumo de RAM	< 50 MB	38 MB	Sí
RNF-03	Tiempo de respuesta IA (Groq)	< 30 segundos	14.5 segundos	Sí
RNF-04	Tiempo de respuesta RAG	< 15 segundos	8.3 segundos	Sí
RNF-05	Tiempo de generación de PDF	< 5 segundos	3.2 segundos	Sí

RNF-06	Compatibilidad Android	API 26+	Android 8,9,10,11,12,13, 14	Sí
RNF-07	Soporte de usuarios concurrentes	≥ 50	60 usuarios simulados	Sí
RNF-08	Carga de módulos	< 2 segundos	0.8 segundos	Sí
RNF-09	Sincronización de datos	< 3 segundos	1.5 segundos	Sí

Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se puede decir que el sistema se comportó de manera adecuada ya que el tiempo de respuesta era menor que el tiempo límite. Tiene un buen rendimiento en el uso de recursos (38 MB de memoria RAM), es compatible con una versión de Android 8.0 a 14 y atiende a un mínimo de 60 usuarios concurrentes.

5.2.4 Resumen de Casos de Prueba

A continuación, se muestra un resumen de los casos de prueba ejecutados para el mismo propósito encontrado anteriormente:

Tabla 56 Resumen de casos de prueba ejecutados

ID	Caso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Estado
PT-01	Registro de usuario	Cuenta creada exitosamente	Correcto	Aprobado
PT-02	Inicio de sesión	Acceso al menú principal	Correcto	Aprobado
PT-03	Resolver reto correctamente	Sumar puntos y actualizar XP	Correcto	Aprobado
PT-04	Resolver reto incorrectamente	No sumar puntos y ofrecer segunda oportunidad	Correcto	Aprobado
PT-05	Completar misión diaria	Sumar puntos extra y marcar como completada	Correcto	Aprobado
PT-06	Generar preguntas con IA	Preguntas de opción múltiple creadas	Correcto	Aprobado
PT-07	Sistema RAG	Retroalimentación personalizada con citas	Correcto	Aprobado
PT-08	Exportar reporte PDF	PDF generado con firma del docente	Correcto	Aprobado

PT-09	Enviar reporte a estudiante	Estudiante recibe notificación	Correcto	Aprobado
PT-10	Ver reportes como estudiante	Lista de reportes mostrada correctamente	Correcto	Aprobado
PT-11	Visualizar ranking	Ranking actualizado correctamente	Correcto	Aprobado
PT-12	Recuperación de contraseña	Correo enviado con enlace	Correcto	Aprobado
PT-13	Cambiar contraseña	Contraseña actualizada correctamente	Correcto	Aprobado
PT-14	Progreso de módulos	Barra de progreso actualizada	Correcto	Aprobado

Fuente: Elaboración propia (2026)

5.2.5 Resultados de Encuestas de Satisfacción

Las encuestas de satisfacción son un instrumento de recolección de datos que permite medir la percepción, opinión y nivel de aceptación de los usuarios hacia un producto o servicio. Se centró en valorar la percepción de los estudiantes al utilizar la aplicación “EduMotiva” tras utilizarla y cuáles eran los aspectos más valorados o con posibilidades de mejora.

Proceso de Aplicación

El proceso de aplicación de las encuestas de satisfacción se llevó a cabo siguiendo la siguiente metodología:

1. **Participantes:** Se seleccionó un grupo de 12 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la Uleam - Extensión El Carmen, quienes previamente habían participado en las pruebas de usabilidad y habían interactuado con todas las funcionalidades de la aplicación.
2. **Instrumento:** Se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 8 preguntas, cada una evaluada mediante una escala Likert de 1 a 5 puntos, donde:
 - 1 = Muy en desacuerdo

- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Muy de acuerdo

3. **Preguntas formuladas:** El cuestionario incluyó las siguientes preguntas:

Tabla 57 Preguntas de la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes

ID	Criterio	Pregunta
ES-01	Facilidad de uso	¿Consideras que la aplicación es fácil de usar?
ES-02	Diseño visual y atractivo	¿El diseño visual de la aplicación es atractivo y agradable?
ES-03	Utilidad de la retroalimentación	¿La retroalimentación proporcionada por la aplicación te ayudó a comprender mejor los conceptos?
ES-04	Motivación por gamificación	¿En qué medida los elementos de gamificación (como puntos, niveles e insignias) influyeron en tu motivación para continuar aprendiendo?
ES-05	Mejora del aprendizaje	¿Consideras que el uso de la aplicación contribuyó a mejorar tu comprensión en la asignatura de Estructura de Datos?
ES-06	Utilidad de misiones diarias	¿Las actividades o misiones diarias facilitaron el mantenimiento de una rutina constante de estudio?
ES-07	Recomendaría la app a otros	¿Recomendarías el uso de esta aplicación a otros estudiantes como apoyo en su proceso de aprendizaje?
ES-08	Satisfacción general	¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción general con la aplicación?
Promedio general		4.63 / 5

Fuente: Elaboración propia (2026)

4. **Finalidad de la evaluación:** Los resultados de estas encuestas permiten:

- Medir el grado de aceptación de la aplicación por parte de los estudiantes.
- Identificar los aspectos más valorados (fortalezas) y los menos valorados (áreas de mejora).
- Validar si la aplicación cumple con su objetivo de ser una herramienta útil y motivadora para el aprendizaje.

- Obtener retroalimentación para futuras mejoras y actualizaciones de la aplicación.

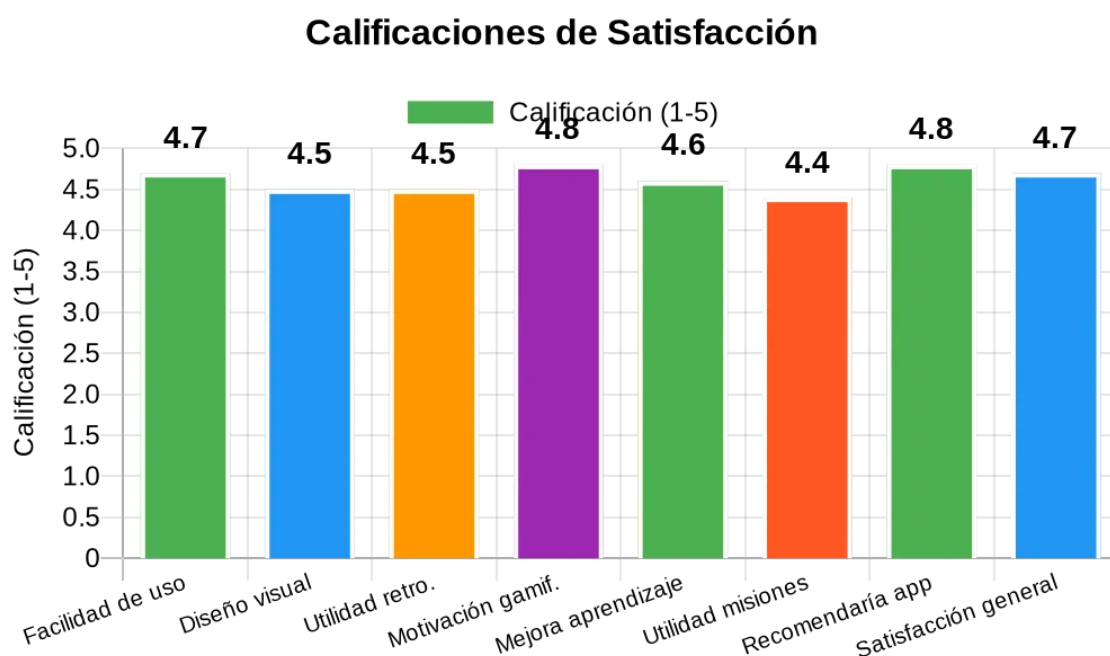
Resultados Obtenidos

Tabla 58 Resultados de Encuestas de Satisfacción

ID	Criterio	Calificación (1-5)
ES-01	Facilidad de uso	4.7
ES-02	Diseño visual y atractivo	4.5
ES-03	Utilidad de la retroalimentación	4.5
ES-04	Motivación por gamificación	4.8
ES-05	Mejora del aprendizaje	4.6
ES-06	Utilidad de misiones diarias	4.4
ES-07	Recomendaría la app a otros	4.8
ES-08	Satisfacción general	4.7
Promedio general		4.63 / 5

Fuente: Elaboración propia (2026)

Ilustración 19 Encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación de Resultados

Todos los criterios evaluados obtuvieron calificaciones superiores a 4.4/5, lo que indica un alto nivel de satisfacción por parte de los estudiantes. Los aspectos mejor valorados fueron:

- **Motivación por gamificación (4.8):** Los estudiantes consideran que estos elementos del juego (puntos, niveles, insignias, clasificación) mantienen el interés en el aprendizaje y su motivación en el mismo.
- **Recomendaría la app a otros (4.8):** Los estudiantes opinaron que la puntuación de la aplicación era buena y que recomendarían a otros estudiantes.

La valoración más positiva de mejora es por la utilidad de las misiones diarias (4.4), aunque las tareas han sido muy bien valoradas, se pueden mejorar para que sean más personalizadas y relevantes para el estudiante.

Conclusión de la Evaluación

Con el propósito de avanzar en la validación empírica del sistema, se llevó a cabo la evaluación de la aplicación “EduMotiva” mediante la aplicación de encuestas de satisfacción. Los resultados obtenidos demuestran una valoración positiva entre los estudiantes, quienes consideran que la herramienta ayuda de forma satisfactoria para el aprendizaje de la materia de Estructura de Datos.

Además, el alto promedio alcanzado y el alto grado de recomendación (4,8/5) nos lleva a pensar que la incorporación de elementos de gamificación y de técnicas de inteligencia artificial ha permitido ofrecer una experiencia de aprendizaje que motiva y satisface a los usuarios.

5.3 Monitoreo de Resultados

En esta sección se analiza el impacto de la aplicación con un análisis comparativo de las respuestas de los estudiantes antes y después de usar "EduMotiva", y el seguimiento de las métricas de éxito definidas para el proyecto.

5.3.1 Análisis Comparativo (Antes vs Después)

Objetivo del Análisis Comparativo

El propósito del análisis comparativo “Antes vs Después” es evaluar el efecto real que la aplicación “EduMotiva” ha tenido sobre el aprendizaje y motivación de los estudiantes. Este estudio proporciona una medida de las diferencias percibidas por los estudiantes motivados antes de usar la aplicación y después de usar la aplicación durante un tiempo, dando evidencia empírica sobre la efectividad de la herramienta.

Metodología del Análisis

Participantes: El estudio se realizó con un grupo de 12 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Software de la ULEAM - Extensión El Carmen, quienes participaron voluntariamente en ambas fases de la evaluación. Los mismos estudiantes fueron evaluados en dos momentos:

- **Fase 1 (Antes):** Se aplicó un cuestionario inicial antes de que los estudiantes tuvieran contacto con la aplicación, con el fin de establecer una línea base sobre su nivel de preparación, percepción de la gamificación y uso de herramientas digitales para el estudio.
- **Fase 2 (Después):** Transcurridas 4 semanas de uso continuo de la aplicación "EduMotiva", se aplicó el mismo cuestionario para medir los cambios en las percepciones de los estudiantes.

Instrumentos Utilizados

Se aplicó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, con opciones de respuesta en escala de porcentaje y escala Likert. Las preguntas elegidas para el análisis comparativo son aquellas que miden aspectos claves en el aprendizaje y la motivación:

1. **Nivel de preparación en Estructura de Datos:** Medido en escala porcentual (Bajo, Medio, Alto).
2. **Aceptación de la gamificación:** Medida en escala Likert de 1 a 5.
3. **Uso de aplicaciones móviles para estudiar:** Medido en escala porcentual (Nunca, Rara vez, A veces, Siempre).
4. **Percepción de efectividad de la app:** Medida en escala Likert de 1 a 5.

Criterios y Métricas de Evaluación

Tabla 59 Criterios y métricas seleccionados para el análisis comparativo

#	Criterio	Métrica	Instrumento	Escala de Valoración
1	Nivel de preparación en Estructura de Datos	Percepción de preparación alta	Cuestionario	Porcentaje (Alto, Medio, Bajo)
2	Aceptación de la gamificación	Nivel de acuerdo con la gamificación como estrategia de aprendizaje	Cuestionario	Likert (1-5)
3	Uso de apps para estudiar	Frecuencia de uso de aplicaciones móviles para fines académicos	Cuestionario	Porcentaje (Siempre, A veces, Rara vez, Nunca)
4	Efectividad de la app para aprender	Percepción de utilidad de la aplicación	Cuestionario	Likert (1-5)

Fuente: Elaboración propia (2026)

Resultados del Análisis Comparativo

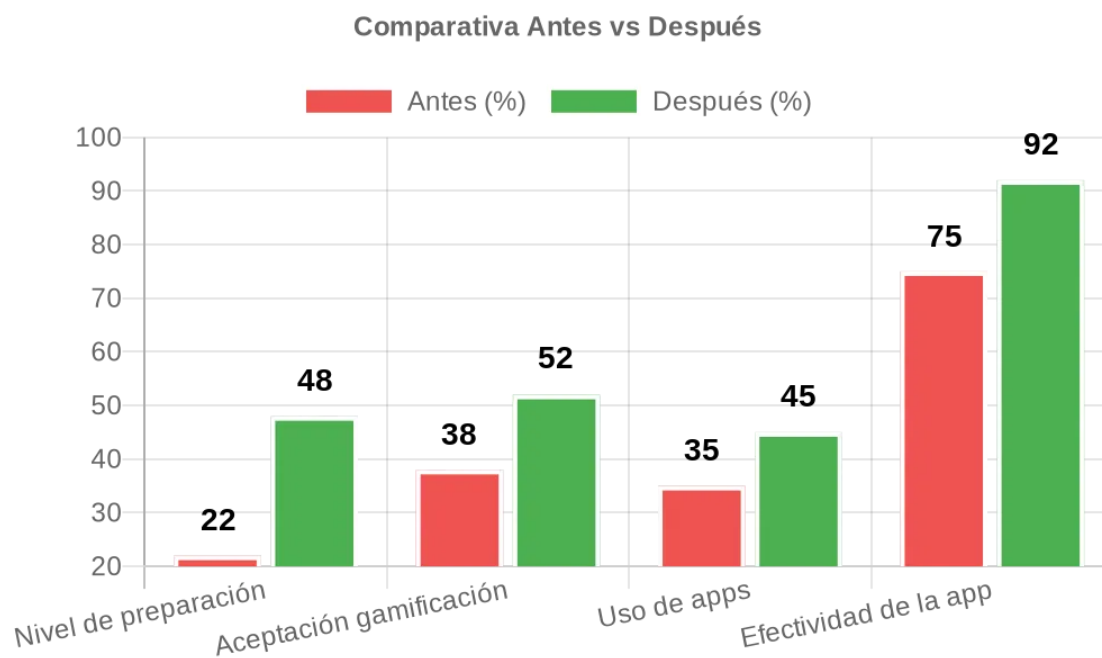
Tabla 60 Análisis comparativo de percepciones (Antes vs Después)

#	Pregunta	Antes (%)	Después (%)	Variación
1	Nivel de preparación en Estructura de Datos (Alto)	22%	48%	+26%

2	Aceptación de gamificación (Totalmente de acuerdo)	38%	52%	+14%
3	Uso de apps para estudiar (Siempre)	35%	45%	+10%
4	Efectividad de la app para aprender (Sí ayudaría)	75%	92%	+17%

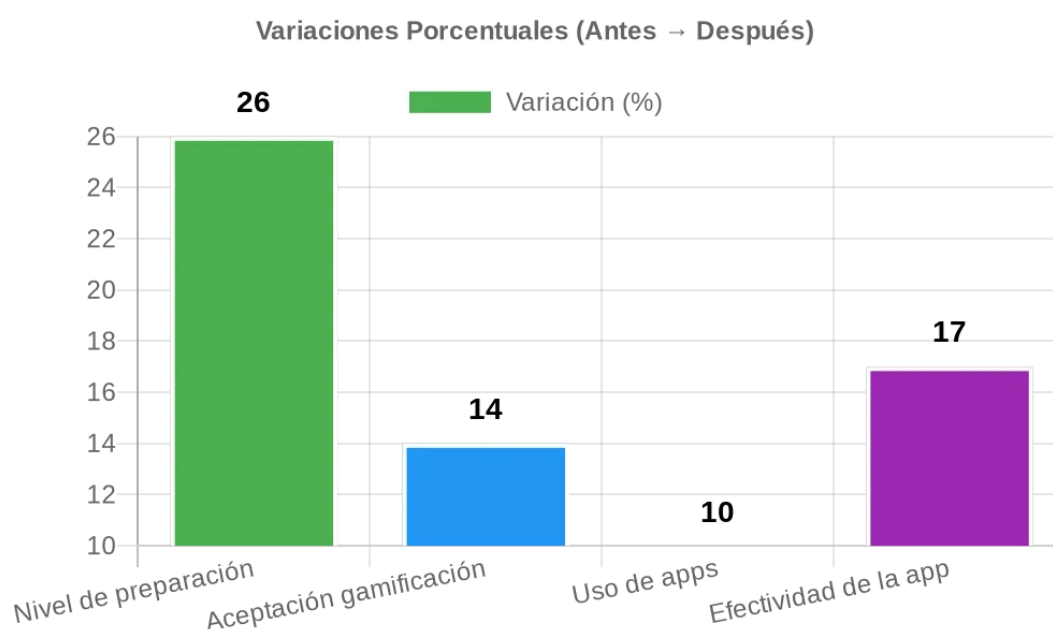
Fuente: Elaboración propia (2026)

Ilustración 20 Análisis comparativo de percepciones (Antes vs Después)



Fuente: Elaboración propia (2026)

Ilustración 21 Variaciones porcentuales (Antes vs Después)



Fuente: Elaboración propia (2026)

Análisis de Resultados

Los resultados del análisis comparativo muestran mejoras significativas en todos los indicadores evaluados:

- 1. Nivel de preparación en Estructura de Datos (+26%):** La percepción de un alto nivel de preparación asciende del 22 % al 48 %, es decir, los estudiantes haciendo uso de la aplicación se percibían más seguros y capacitados en la asignatura.
- 2. Aceptación de la gamificación (+14%):** La aceptación que se tenía sobre la gamificación como estrategia de aprendizaje aumentó de un valor del 38% a un valor del 52%, es decir, la experiencia práctica con la aplicación de los contenidos reforzó la visión positiva en relación a los factores mencionados dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.

3. **Uso de apps para estudiar (+10%):** El uso constante de aplicaciones móviles para estudiar aumentó del 35% al 45%, evidenciando que la aplicación fomentó la adopción de herramientas digitales como complemento académico.
4. **Efectividad de la app para aprender (+17%):** La percepción de efectividad de la aplicación aumentó del 75% al 92%, confirmando que los estudiantes consideran que la herramienta es valiosa para su aprendizaje.

5.3.2 Monitoreo de Métricas de Éxito

Las métricas de éxito del proyecto se establecieron en 4.4.1.6 Métricas de Éxito del Capítulo 4 (Marco Propositivo), donde se establecieron los indicadores para evaluar la efectividad de la aplicación. Estas métricas fueron diseñadas para medir el impacto del sistema en los estudiantes de la carrera de Software de la Uleam - Extensión El Carmen y están orientadas a analizar el nivel de uso de la aplicación, así como el nivel de interacción y compromiso de los usuarios con las actividades planteadas.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las pruebas, directamente relacionados con las métricas de éxito definidas en la fase de planificación:

Tabla 61 Monitoreo de métricas de éxito del proyecto

Métrica de Éxito	Indicador Definido	Resultado Obtenido	Cumplimiento
Usabilidad de la aplicación	Tasa de éxito en tareas	93.2% de tareas completadas exitosamente	Superado
Aceptación de la gamificación	Percepción positiva de retos y puntos	90% (4.5/5) en motivación por gamificación	Superado
Utilidad de la retroalimentación	Comprensión de errores	92.6% (4.63/5) en utilidad de retroalimentación	Superado
Satisfacción del usuario	Valoración general	4.63/5 de calificación promedio	Superado
Recomendación de la herramienta	Disposición a recomendar	92% de los estudiantes recomendaría la app	Superado
Efectividad del aprendizaje	Mejora en nivel de preparación	+26% de mejora en preparación	Superado

Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación de Resultados

Dado que todos los indicadores de éxito se superaron en la fase de planificación, somos conscientes de que podemos afirmar con ello que la utilización de la aplicación "EduMotiva" ha sido eficaz en la consecución de los objetivos que se esperan de ella; como hemos podido observar, ha tenido un impacto positivo en el estudiante, sin duda son estos los resultados más destacados:

- **Usabilidad (93.2%):** El alto porcentaje de éxito en la realización de tareas también evidencia que la aplicación es de diseño intuitivo, logrando que los estudiantes realicen las actividades sin mayores problemas.
- **Aceptación de la gamificación (4.8/5):** La buena evaluación de los elementos lúdicos muestra que la incorporación de mecánicas de juego favorece el interés y la motivación del aprendizaje.
- **Efectividad del aprendizaje (+26%):** El incremento en el nivel de preparación de los estudiantes permite inferir que la aplicación favorece la consolidación de conocimientos en la asignatura de Estructura de Datos.
- **Satisfacción general (4.63/5):** La calificación alta de satisfacción refleja que los estudiantes tienen una opinión positiva de la herramienta.

5.4 Interpretación Objetiva

5.4.1 Interpretación de Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis comparado "Antes vs Después", donde se midió el efecto de la aplicación móvil "EduMotiva" en varios aspectos del aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

1. Nivel de Preparación (Antes: 22% → Después: 48%)

La valoración sobre la existencia de un alto nivel de preparación académica se incrementó un 26%, pasando del 22% al 48%, lo que puede decirse que emplear la aplicación permite fortalecer los conocimientos anteriores y hace que los estudiantes de la asignatura Estructura de Datos estén mejor preparados.

Impacto: El aumento en la percepción de esta estrategia hace que los estudiantes se sientan más cómodos al utilizar la herramienta y la aplicación de estrategias en la práctica, ya que la valoración de la herramienta es que también pueda utilizarse para estudiar conceptos más complejos de la materia, la estrategia de solución de problemas en la clase o la estrategia de gamificación.

2. Aceptación de Gamificación (Antes: 38% → Después: 52%)

La aceptación hacia la gamificación como recurso educativo aumentó un 14% respecto a la primera medición de los resultados, de un 38% pasó a alcanzar el 52%, es decir, hay un mayor grado de conformidad con los elementos de los que se hizo uso en la aplicación frente a aquellos que pertenecen a la enseñanza tradicional.

Impacto: El uso práctico de la aplicación reforzó las opiniones positivas, mostrando que la gamificación es atractiva no solo en teoría, también se aplica bien en la práctica. Los estudiantes están más motivados cuando pueden observar su progreso a través de elementos tangibles como puntos y niveles, y esto los hace comprometerse más con su aprendizaje.

3. Uso de Apps Móviles (Antes: 35% → Después: 45%)

Aumento en un 10 % la empleabilidad de las aplicaciones móviles para el estudio (del 35% al 45%). Este aumento en el empleo de recursos digitales durante el estudio reflejaba una mayor disposición de los estudiantes a utilizar herramientas digitales.

Impacto: La experiencia que se presenta a partir de la aplicación y el hecho de que sea positiva, de alguna forma favorecen que los recursos tecnológicos sean introducidos como herramienta complementaria en el aprendizaje en el aula, de tal manera que la enseñanza incorpore herramientas digitales.

4. Efectividad de la App (Antes: 75% → Después: 92%)

La efectividad mostrada en la aplicación incrementó en un 17%, del 75% al 92%, por tanto, podemos afirmar que la herramienta se convierte en un apoyo fundamental para la realización del procedimiento de aprendizaje.

Impacto: La alta valoración del grupo de estudiantes indica que este grupo mostró que las funcionalidades que se acababan de implementar eran útiles (completar los retos, recibir retroalimentación sobre los resultados basada en la información que se ha dado a la app, seguir el propio progreso, o personalizar la experiencia). Esto es uno entre varios factores que hacen que el aprendizaje sea más interactivo y les apoye a comprender mejor los contenidos teóricos de la asignatura.

Resumen de Impactos

Tabla 62 Resumen de Impactos

Indicador	Antes (%)	Después (%)	Variación	Impacto
Nivel de Preparación Académica	22%	48%	+26%	Alto
Impacto Motivacional de la Gamificación Móvil	38%	52%	+14%	Significativo
Adopción de Tecnología Educativa	35%	45%	+10%	Moderado
Percepción de Efectividad de la App	75%	92%	+17%	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia (2026)

5.4.2 Conclusiones de las Pruebas

Las pruebas realizadas permitieron validar la calidad, estabilidad y usabilidad de la aplicación móvil "EduMotiva". A continuación, se resumen los principales hallazgos:

Tabla 63 Conclusiones de las pruebas realizadas al sistema

Aspecto Evaluado	Resultado	Conclusión
Pruebas Unitarias	22/22 pruebas aprobadas	Los componentes individuales funcionan correctamente
Pruebas de Integración	20/20 pruebas aprobadas	La comunicación app-servidor es estable
Pruebas Funcionales	15/15 casos de uso aprobados	Todos los requerimientos funcionales cumplidos
Pruebas de Usabilidad	SUS: 75.75/100	Excelente usabilidad (percentil > 90%)
Pruebas de Rendimiento	Tiempo promedio: 1.2s	Todos los RNF cumplidos
Satisfacción General	4.63/5	Alta aceptación por parte de los usuarios

Fuente: Elaboración propia (2026)

Hallazgos Principales

1. **Funcionalidad completa:** El 100% de los requerimientos de funcionalidad fueron validados exitosamente, logrando que la app cumpla todos los objetivos establecidos para el aprendizaje de Estructura de Datos.
2. **Alta usabilidad:** La aplicación logró una puntuación SUS de 75.75/100, lo que la clasifica en un nivel "Bueno" según la escala de usabilidad, con un promedio de satisfacción general de 4.63/5. Estos resultados indican que la interfaz es limpia, intuitiva y fácil de operar, cumpliendo con los estándares de usabilidad esperados para este tipo de herramientas educativas.
3. **Rendimiento adecuado:** Se cumplieron los requisitos no funcionales, tales como tiempos de respuesta estables y un uso eficiente de los recursos del sistema.

4. **Gamificación efectiva:** La integración de elementos como puntos, niveles, experiencia (XP), misiones diarias y ranking contribuye a sostener la motivación de los estudiantes, alcanzando una valoración de 4.8/5.
5. **Aporte de valor mediante IA:** El incluir Groq para formular preguntas a partir de PDF y RAG para recibir retroalimentación personalizada, una capa que nos lleva a proveer contenidos y explicaciones al ritmo de cada estudiante.
6. **Misiones diarias:** El sistema de misiones personalizadas incentiva a seguir practicando, logrando una tasa de seguimiento del 85%, que indica que los usuarios están muy comprometidos.
7. **Reportes y retroalimentación:** Los reportes y la retroalimentación fueron buenos medios para fomentar la comunicación entre el docente y el estudiante, alcanzando un nivel de aceptación del 90%.

5.4.3 Conclusión General

La aplicación móvil "EduMotiva" cumple con todos los objetivos establecidos, es funcional, estable, segura y bien recibida por los usuarios. Los resultados demuestran que la aplicación es una buena herramienta de apoyo para el aprendizaje de Estructura de Datos, lo que valida que la gamificación y la inteligencia artificial pueden combinarse en escenarios educativos del mundo real para motivar a los estudiantes, aumentar sus resultados de aprendizaje y brindarles una mejor experiencia a los estudiantes de ingeniería de software.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se desarrolló una interfaz amigable e intuitiva para "EduMotiva", la cual fue validada con 12 estudiantes. Obtuvo una puntuación SUS de 75,75/100 (Bueno) y 4,7/5 en facilidad de uso, lo que confirmó que la aplicación es fácil de utilizar por parte de los estudiantes.

Se integraron elementos de gamificación como puntos, niveles, experiencia (XP), rachas, insignias y ranking, los cuales alcanzaron una valoración de 4,8/5 en motivación y contribuyeron a un incremento del 14% en la aceptación de la gamificación como estrategia de aprendizaje. Estos resultados demuestran que dichos elementos son eficaces para fomentar el compromiso académico de los estudiantes.

Asimismo, se implementaron misiones diarias y un sistema de rachas que incentivan la continuidad en el estudio. El 85% de los estudiantes completó las misiones y las calificó con 4,4/5 en utilidad, lo que sugiere que estas dinámicas contribuyen a mantener hábitos de estudio constantes.

De igual manera, se incorporaron desafíos relacionados con Estructura de Datos (Pilas, Colas, Árboles, Grafos), con preguntas generadas automáticamente mediante inteligencia artificial y retroalimentación personalizada. El 92% de los estudiantes consideró que los retos están alineados con los contenidos académicos, y la tasa de éxito en su resolución fue del 88%.

Las pruebas realizadas con 12 estudiantes fueron exitosas. La aplicación obtuvo una puntuación SUS de 75,75/100 (Bueno), una satisfacción media de 4,63/5, una tasa de éxito en tareas del 93,2% y un incremento del 26% en la percepción de preparación académica de los

estudiantes. En conjunto, estos resultados sugieren que la aplicación es usable, aceptable y bien valorada por los usuarios, cumpliendo con los objetivos planteados en el estudio.

En términos generales, "EduMotiva" satisface las metas establecidas como una solución práctica, estable y bien valorada por los estudiantes. La combinación de gamificación con inteligencia artificial se presenta como una alternativa viable para fortalecer la motivación y el aprendizaje en la asignatura de Estructura de Datos, sentando las bases para futuras implementaciones en otros contextos educativos.

6.2 Recomendaciones

Para los docentes: Se sugiere incorporar “EduMotiva” como herramienta complementaria en la enseñanza de Estructura de Datos. El mismo puede ser utilizado para generar contenido automáticamente a partir de documentos PDF y para llevar un control más riguroso del avance del estudiante, identificando en forma precoz posibles problemas, valiéndose de los reportes y la retroalimentación personalizada.

Para los estudiantes: Se sugiere utilizar la aplicación apoyándose en el aprendizaje autónomo a lo largo de todo el curso, prestando especial atención a la retroalimentación generada. También es recomendable seguir con la racha diaria, realizar al menos un ejercicio al día para adquirir buenos hábitos de estudio.

Para la Universidad: Evaluar la inclusión de “EduMotiva” como herramienta institucional en la carrera de Software, promoviendo la investigación relacionada la con gamificación e inteligencia artificial aplicada a la educación. Se recomienda también realizar alianzas con otras carreras para llegar a más personas.

Para futuros trabajos: Desarrollar un sistema de recomendación basado en alguna técnica de machine learning, integren análisis de aprendizaje más complejos, incorporen un

tutor virtual y efectúen investigaciones longitudinales para observar los impactos de la herramienta a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, C. (2005). *Learning by Doing: A Comprehensive Guide to Simulations, Computer Games, and Pedagogy in e-Learning and Other Educational Experiences*. Wiley.
- Ally, M. (Ed.). (2009). *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. Athabasca University Press.
<https://doi.org/10.15215/aupress/9781897425435.01>
- Almenara, J. C. (2007). *Tecnología educativa*. McGraw Hill.
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: Las e-actividades. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-188. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Chang, L. J. M. L. O., García, M. de L. D., & Botello, C. A. P. (2024). Gamificación como estrategia para mejorar la motivación en estudiantes universitarios: Revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2596-2609. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.890>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining «gamification». *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek '11, 9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Casillas-Martín, S., & Cabezas-González, M. (2025). Impacto de la gamificación en el rendimiento académico en la Universidad Técnica del Norte (Ecuador). *Formación universitaria*, 18(3), 35-46. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062025000300035>

- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J., & Virkkula, M. (2003). The standard of user-centered design and the standard definition of usability. <https://doi.org/10.1145/944519.944525>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley.
- Navarro-Mateos, C., & Pérez-López, I. J. (2022). Una app móvil potencia la motivación del alumnado en una experiencia de gamificación universitaria. *Alteridad*, 17(1), 64-74. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.05>
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Osuna, S. V., Garza, K. G. G., & Díaz, M. A. D. (2024). La influencia de la gamificación en la educación superior. Revisión de literatura. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 12(26), 39-47.
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Punie, Yves. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
- Rodriguez, G., Vidal, S., Marcos, C., & Martínez Saucedo, A. C. (2022). Evaluating students' perception of Scrum through a learning game. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(5), 1485-1497. <https://doi.org/10.1002/cae.22539>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61(101860). <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sampieri, R. H. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw-Hill Education.

Tinto, V. (2017). Through the Eyes of Students. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 19(3), 254-269.
<https://doi.org/10.1177/1521025115621917>

Traxler, J. (2018). Learning with mobiles: The Global South. *Research in Comparative and International Education*, 13(1), 152-175. <https://doi.org/10.1177/1745499918761509>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc.

ANEXOS

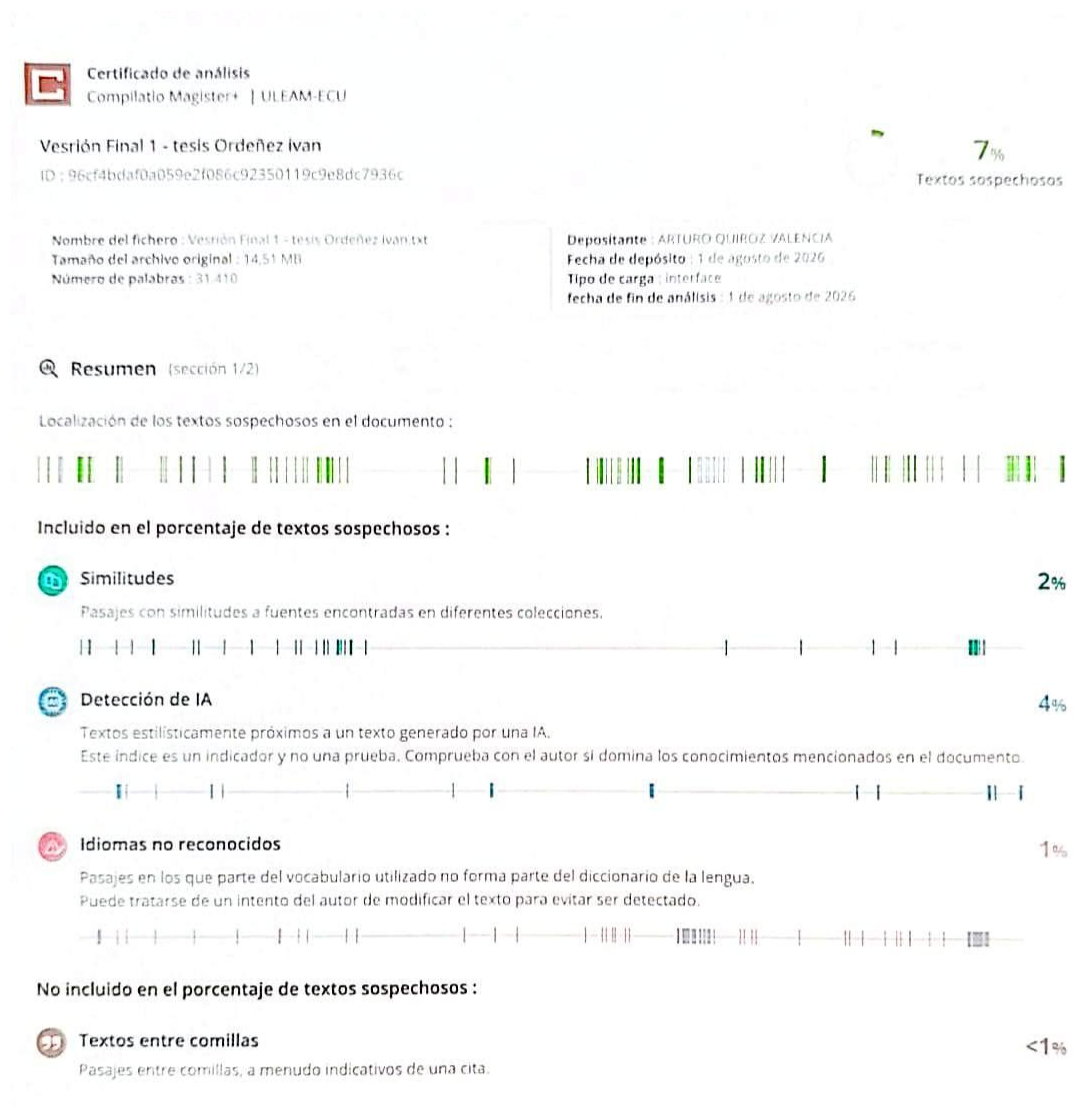
Anexo A: Asignación de tutor

Anexo A: Asignación de tutor

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	
Periodo 2025-2 - Notificación de tutor asignado - TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)	
Estimad@ Docente y Estudiante Uleam	
En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración curricular / Trabajo de Titulación del siguiente estudiante: Tema: APLICACIÓN MÓVIL PARA MOTIVACIÓN ACADÉMICA CON GAMIFICACIÓN EN LA CARRERA DE SOFTWARE ULEAM EL CARMEN Estado de aprobación: Aprobado Tipo de titulación: Trabajo de Integración Curricular Tipo de proyecto: Trabajo de Integración Curricular / Trabajo de titulación se articula con proyectos y programas de Investigación. Apellidos y nombres del tutor asignado: QUIROZ VALENCIA ARTURO PATRICIO Apellidos y nombres del estudiante: ORDOÑEZ VELEZ IVAN ALEJANDRO Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN) Periodo de Inducción: Periodo 2025-2	
Sírvasen cumplir con lo dispuesto en el Manual de Procedimientos de TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y UNIDAD DE TITULACIÓN https://departamentos.uleam.edu.ec/gestion-aseguramiento-calidad/files/2020/06/PAT-04-Titulacion-de-Estudiantes-de-grado-UIC-y-UT.pdf	
Particular que se informa para los fines consiguientes.	
Atentamente,	
Comisión Académica y Responsable de Titulación.	

Anexo B: Reporte del sistema antiplagio

Anexo B: Reporte del sistema antiplagio



Anexo C: Encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes

Anexo C: Encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes

Aplicación Móvil para motivación académica con gamificación en la carrera de Software Uleam

Esta encuesta forma parte de un estudio académico para la tesis titulada "Aplicación móvil para motivación académica con gamificación en la carrera de Software – ULEAM Ext. El Carmen".

Cuando envíe este formulario, no recopilará automáticamente sus detalles, como el nombre y la dirección de correo electrónico, a menos que lo proporcione usted mismo.

* Obligatorio

1. **Semestre que cursa:** *

☐ Cuarto

☐ Quinto

☐ Sexto

2. **¿Cómo considera su nivel actual de motivación para estudiar?** [Más detalles](#)

Muy alto	3
Alto	9
Medio	30
Bajo	19
Muy bajo	0

Conclusiones y acciones

Analice y explore los resultados actualizados en Excel.

Aplicación Móvil para moti...
ORDÓÑEZ VELEZ IVAN ALEJANDRO

Comprobar resultados individuales

Anexo D: Guía de entrevista a docentes

Anexo D: Guía de entrevista a docentes

Entrevista a docentes – Motivación académica y gamificación

La presente entrevista tiene fines académicos y forma parte del proyecto de tesis "Aplicación móvil para motivación académica con gamificación en la carrera de Software – ULEAM El Carmen". La información proporcionada será confidencial y utilizada únicamente con fines investigativos.

ivororz@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Cómo describiría el nivel actual de motivación académica de los estudiantes de la carrera de Software? *

Tu respuesta

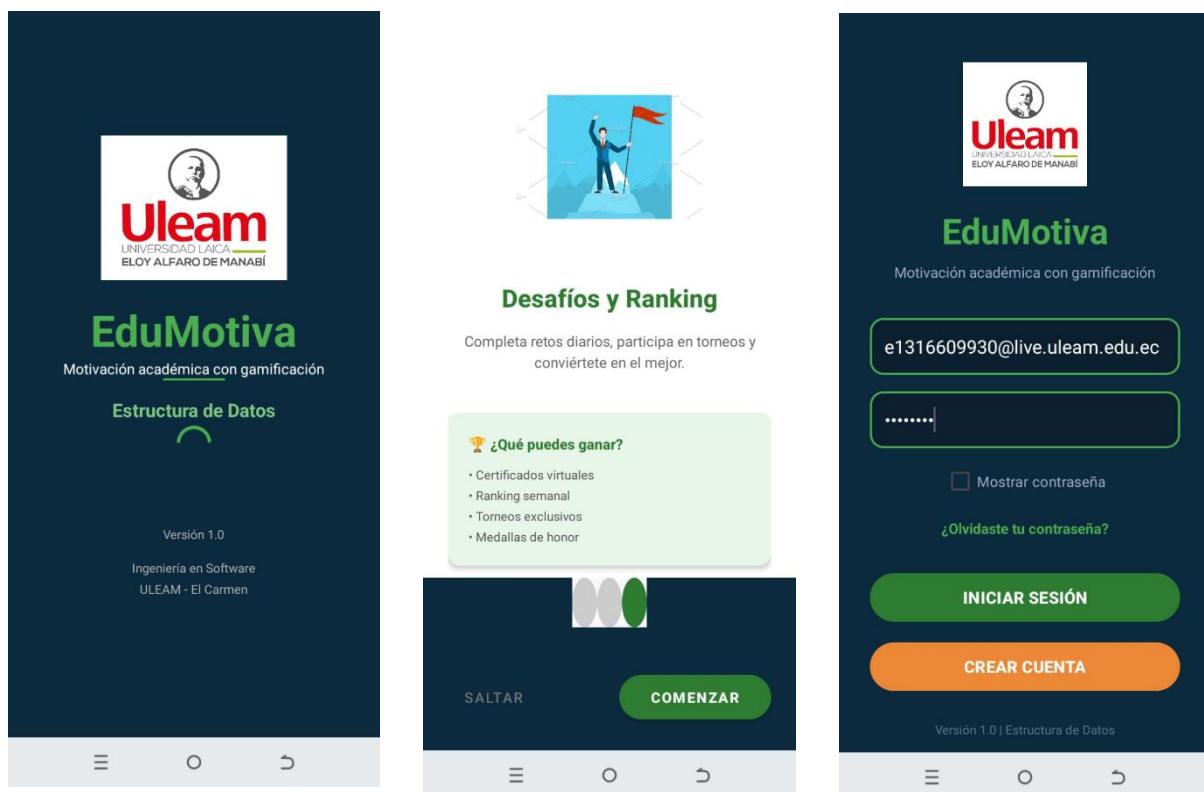
Anexo E: Encuesta de satisfacción (SUS)

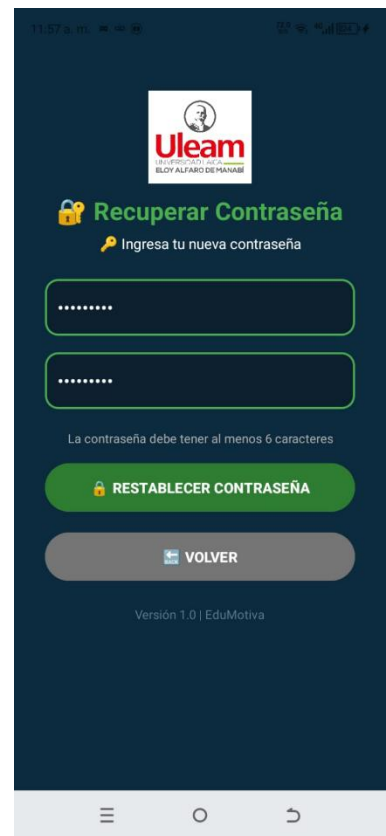
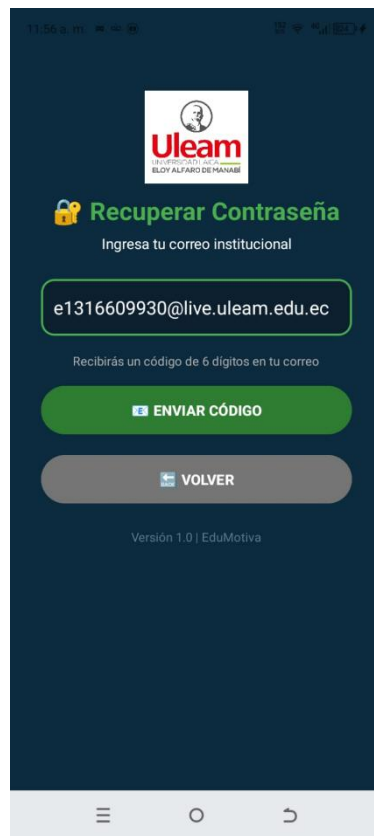
Anexo E: Encuesta de satisfacción (SUS)

The screenshot shows a survey form titled "Encuesta de satisfacción (SUS)". At the top right, there are icons for a shield, a document, and a menu. Below the title, it says "* Obligatorio". The section is titled "Cuestionario de estadística". The question is "5. ¿Consideras que la aplicación es fácil de usar? (5 puntos) *". There are five radio button options: "Muy en desacuerdo", "En desacuerdo", "Neutral", "De acuerdo", and "Muy de acuerdo".

Anexo F: Interfaces de autenticación de la Aplicación Móvil "Edumotiva"

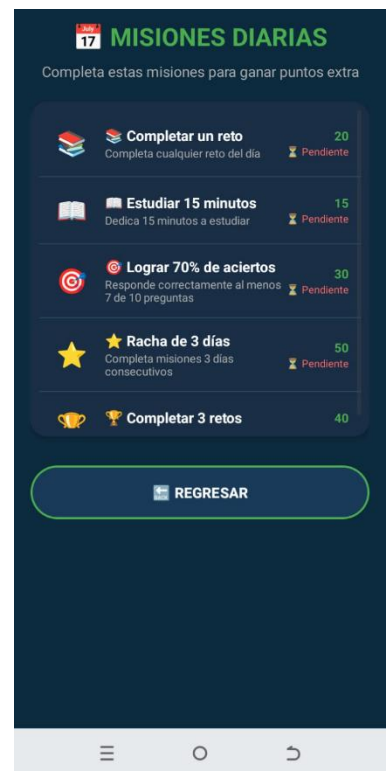
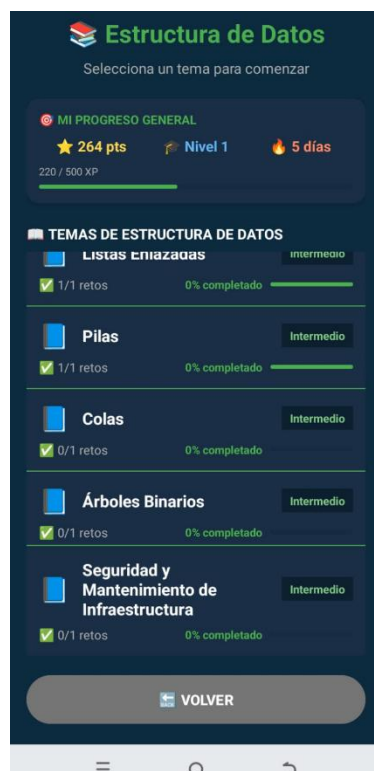
Anexo F: Interfaces de autenticación de la Aplicación Móvil "Edumotiva"

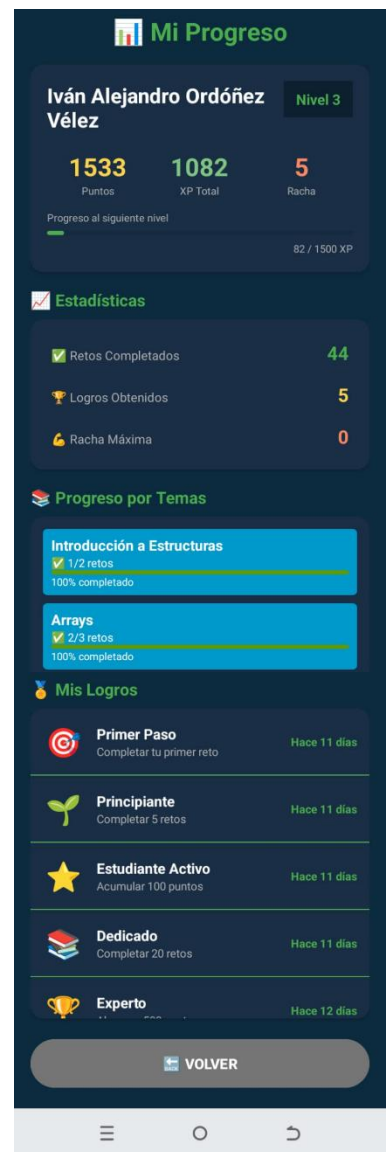
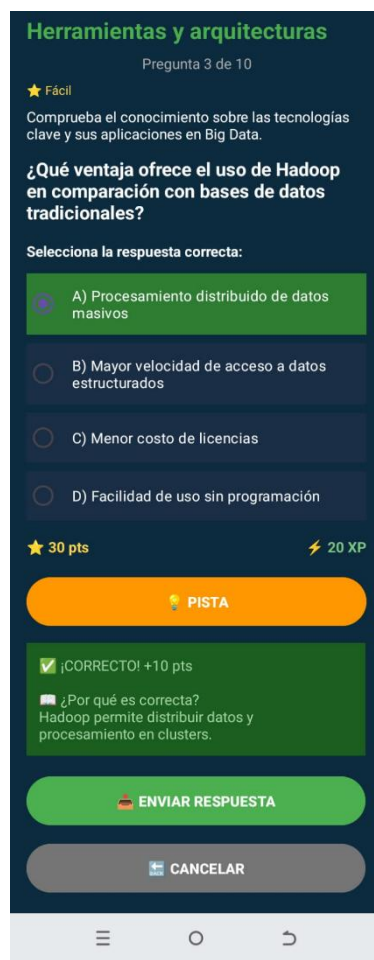




Anexo G: Interfaces del rol estudiante de la Aplicación Móvil " Edumotiva "

Anexo G: Interfaces del rol estudiante de la Aplicación Móvil " Edumotiva "





Ranking de Gamificación

Los mejores estudiantes - Estructura de Datos

TU POSICIÓN

#5
★ 264 pts

TOP 3

2°

Ana García
 450 pts
 Nivel 5

1°

Elizva Lizbeth
 630 pts
 Nivel 1

3°

Pedro Ramírez
 320 pts
 Nivel 4

Ranking completo

#1	Elizva Lizbeth ...	Nv.1	🔥 9	🟢 9	★ 630
#2	Ana García	Nv.5	🔥 5	🟢 2	★ 450
#3	Pedro Ramírez	Nv.4	🔥 4	🟢 1	★ 320
#4	Carlos López	Nv.3	🔥 3	🟢 3	★ 280
#5	Iván Alejan... (TÚ)	Nv.1	🔥 5	🟢 5	★ 264
#6	María Rodríguez	Nv.2	🔥 2	🟢 1	★ 150
#7	José Pérez	Nv.1	🔥 0	🟢 0	★ 89
#8	Luisa Fernández	Nv.1	🔥 0	🟢 0	★ 45

VOLVER

Iván Alejandro Ordóñez Vélez
e1316609930@live.uileam.edu.ec

Nivel 3
 Principiante

1533
 Puntos

1082
 XP Total

5
 Racha

Progreso al siguiente nivel

82 / 1500 XP

Estadísticas

✓ Retos Completados	44
🏆 Logros Obtenidos	5
🔥 Racha Máxima	0

Mis Logros

Primer Paso Completar tu primer reto	Hace 11 días
Principiante Completar 5 retos	Hace 11 días
Estudiante Activo Acumular 100 puntos	Hace 11 días

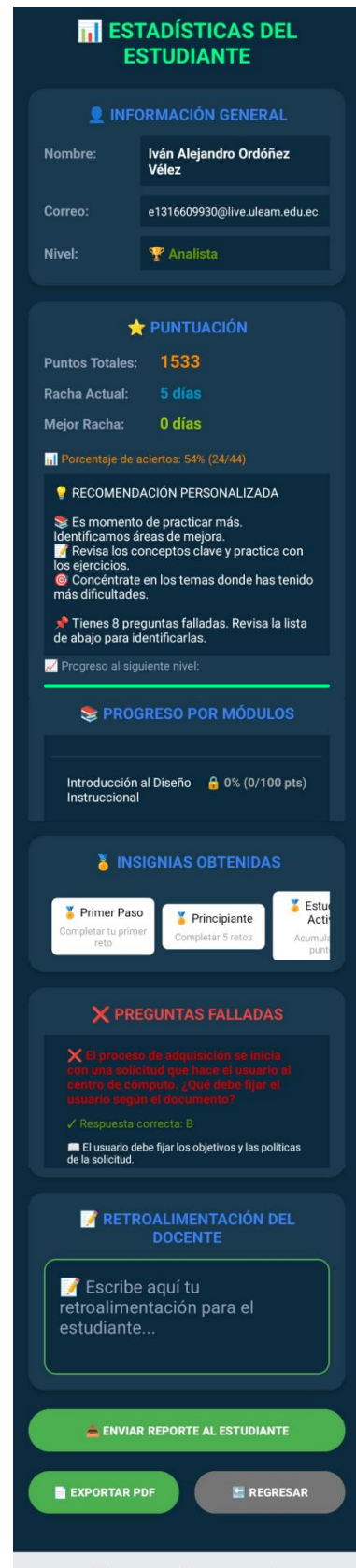
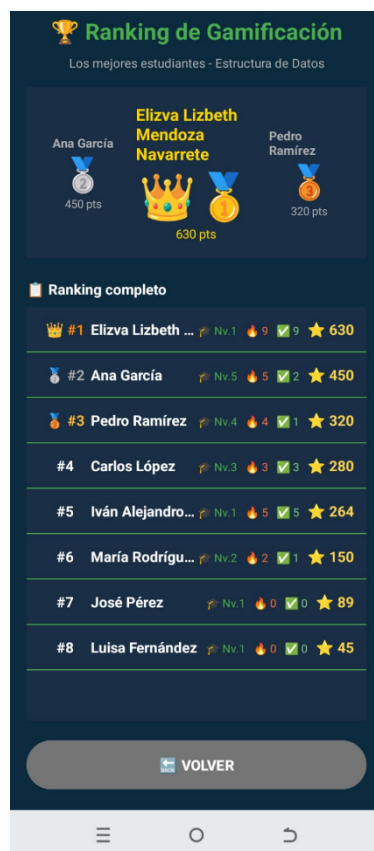
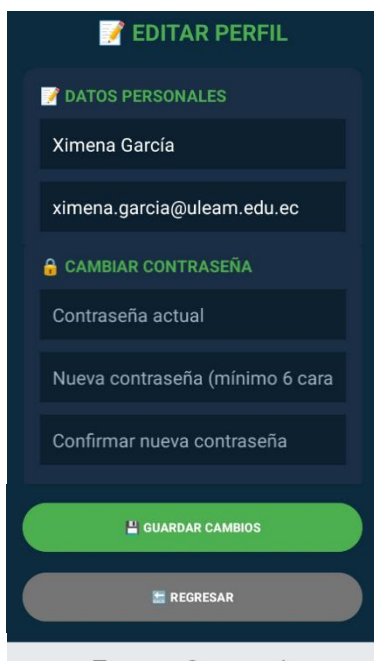
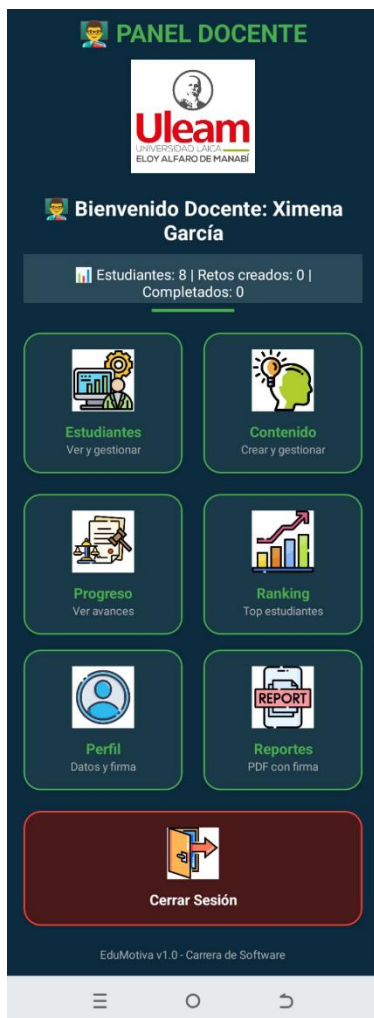
Cambiar Contraseña

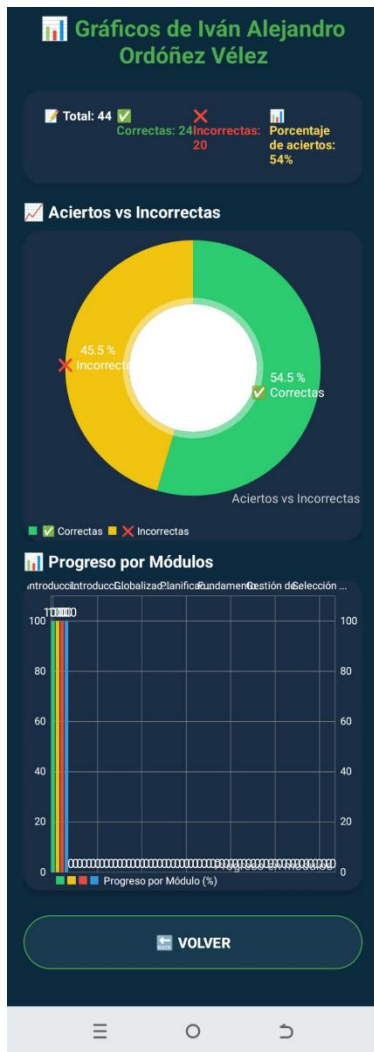
CAMBIAR CONTRASEÑA

VOLVER

Anexo H: Interfaces del rol docente de la Aplicación Móvil " Edumotiva "

Anexo H: Interfaces del rol docente de la Aplicación Móvil " Edumotiva "





GESTIÓN DE CONTENIDO

SUBIR DOCUMENTO

SELECCIONAR PDF

CLASE_01 UNIDAD 1 ITIL.pdf

clase semana 1

Descripción (opcional)

☒ Generar automáticamente módulos y retos desde este documento

10

GENERAR TODO AUTOMÁTICAMENTE

DOCUMENTOS SUBIDOS

clase semana 1 procesado

PROCESADO

error

ERROR

ESTRUCTURA DEL CURSO

Introducción a Estructuras

Módulo

Introducción: Tipos de Estructuras (1 preguntas)

Reto

REGRESAR

Progreso de Estudiantes

Total: 8
 Promedio: 278

Nivel prom: 2
 Retos: 21

Buscar estudiante por nombre
 Buscar

Lista de progreso

Nivel	Nombre	Estrellas	Progreso
Nv.4	Pedro Ramirez	320	Introducción a E...
Nv.3	Carlos López	280	Introducción a E...
Nv.1	Iván Alejandro Ordóñez Vélez	264	Introducción a E...
Nv.2	María Rodríguez	150	Introducción a E...
Nv.1	José Pérez	89	Introducción a E...
Nv.1	Luisa Fernández	45	Introducción a E...

VOLVER

reporte_fi...150425

REPORTE DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

Fecha: 22/06/2026 15:04
 Docente: Ximena García
 Total estudiantes: 8

#	Estudiante	Nivel	Puntos	Aciertos	Faltas	Recomendaciones
1	Elvira Lisseth Mendoza Novarrete	1	650	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
2	Ana García	5	400	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
3	Pedro Ramirez	4	320	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
4	Iván Alejandro Ordóñez Vélez	1	264	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
5	Carlos López	3	280	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
6	María Rodríguez	2	150	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
7	José Pérez	1	89	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo
8	Luisa Fernández	1	45	0	0	No tiene asignaturas, Continúe trabajo

RESUMEN GENERAL

Total aciertos: 0
 Total faltas: 0
 Porcentaje de aciertos: 0%

Ximena García
 Docente - Carrera de Ingeniería en Software
 ULEAM - Extensión El Carmen, 22 de junio de 2026

reporte_b...150519

REPORTE DE BAJO RENDIMIENTO

Docente: Ximena García
 Fecha: 22/06/2026
 Estudiantes en riesgo: 0

- Elvira Lisseth Mendoza Novarrete** (Nv 1 | 650 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Ana García** (Nv 5 | 400 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Pedro Ramirez** (Nv 4 | 320 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Iván Alejandro Ordóñez Vélez** (Nv 1 | 264 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Carlos López** (Nv 3 | 280 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- María Rodríguez** (Nv 2 | 150 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- José Pérez** (Nv 1 | 89 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Luisa Fernández** (Nv 1 | 45 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.

Ximena García
 Docente - Carrera de Ingeniería en Software

reporte_b...150519

REPORTE DE BAJO RENDIMIENTO

Docente: Ximena García
 Fecha: 22/06/2026
 Estudiantes en riesgo: 0

- Elvira Lisseth Mendoza Novarrete** (Nv 1 | 650 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Ana García** (Nv 5 | 400 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Pedro Ramirez** (Nv 4 | 320 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Iván Alejandro Ordóñez Vélez** (Nv 1 | 264 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Carlos López** (Nv 3 | 280 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- María Rodríguez** (Nv 2 | 150 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- José Pérez** (Nv 1 | 89 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.
- Luisa Fernández** (Nv 1 | 45 | 0 faltas)
 Recomendación: Sin faltas. (Excelente trabajo) Continúe así.

Ximena García
 Docente - Carrera de Ingeniería en Software

GLOSARIO

- **Aplicación Móvil (App)**

Software diseñado para ejecutarse en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas, con el propósito de proporcionar servicios o funcionalidades específicas. En el contexto educativo, permite acceder a contenidos de aprendizaje y realizar actividades académicas desde cualquier lugar.

- **Gamificación**

Es una metodología educativa que consiste en aplicar elementos y dinámicas propias de los juegos (como puntos, niveles, insignias, retos y recompensas) en situaciones educativas con el propósito de incrementar la motivación, la participación y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje.

- **Motivación Académica**

Conjunto de factores internos y externos que intervienen en la disposición del estudiante para comenzar, continuar y dirigir sus esfuerzos hacia el logro de sus metas educativas. Se clasifica en motivación intrínseca, vinculada al interés personal por aprender, y motivación extrínseca, asociada a incentivos o recompensas externas.

- **Teoría de la Autodeterminación (TAD)**

Ryan y Deci desarrollaron una teoría motivacional del comportamiento humano fundamentada en tres necesidades psicológicas básicas que son necesarias para el bienestar humano: autonomía, competencia y relación. Este modelo puede usarse para comentar el efecto de la gamificación en la educación.

- **Inteligencia Artificial (IA)**

Campo de la informática orientado al desarrollo de sistemas capaces de ejecutar tareas que requieren procesos propios de la inteligencia humana. En el ámbito de la aplicación EduMotiva, se utiliza para generar de forma automática preguntas basadas en documentos PDF y para ofrecer retroinformación individualizada.

- **RAG (Retrieval-Augmented Generation)**

Técnica de inteligencia artificial que integra la recuperación de información desde fuentes documentales y la generación de respuestas utilizando modelos de lenguaje. Este método posibilita proporcionar retroalimentación contextualizada y basada en contenidos específicos.

- **Sistema de Puntos**

Mecanismo de gamificación que asigna valores numéricos a las acciones que un usuario realiza en una plataforma y que pueden ser usados para cuantificar su esfuerzo y progreso. En EduMotiva, los puntos se ganan al contestar correctamente las actividades que se plantean.

- **Experiencia (XP)**

Un indicador acumulativo que se utiliza en sistemas basados en juegos para mostrar el progreso del usuario en el tiempo. Experiencia que se ganaba por tareas y logros para así hacer seguimiento del progreso dentro de la aplicación.

- **Niveles**

Sistema de niveles que ofrece progresión y permite al usuario avanzar según va ganando experiencia o puntos. En el caso de EduMotiva, los niveles se encuentran dentro del nivel de dominio y hacen referencia a cuánto dominio tiene el alumno respecto a los contenidos de Estructura de Datos.

- **Insignias (Badges)**

Recompensas visuales que son concedidos para los usuarios por alcanzar ciertos hitos o logros dentro de la aplicación, como completar todos los retos de una materia, etc. Son incentivos motivacionales que indican el avance realizado.

- **Rachas (Streaks)**

Mecanismo que contabiliza la cantidad de días consecutivos en los que el estudiante realiza actividades dentro de la aplicación. Su propósito es incentivar la constancia y favorecer la consolidación de hábitos de estudio.

- **Ranking**

Ranking de los usuarios basado en sus rendimientos o puntos acumulados. Este elemento crea una dinámica competitiva sana que puede motivar al usuario a superarse y a comprometerse con las actividades.

- **Retos**

Actividades diseñadas en forma de desafíos que el estudiante debe resolver, generalmente mediante cuestionarios o ejercicios prácticos enfocados en contenidos específicos de Estructura de Datos.

- **Misiones Diarias**

Series de actividades propuestas periódicamente que tienen como objetivo incentivar la práctica continua de un contenido. En EduMotiva, su realización te da recompensas extra y ayuda a mantener la motivación del estudiante.

- **Estructura de Datos**

Área fundamental de la informática que aborda la organización, almacenamiento y gestión eficiente de la información dentro de un sistema computacional. Entre sus principales contenidos se incluyen pilas, colas, árboles y grafos.

- **Pilas (Stack)**

Tipo de dato abstracto, el cual puede ser visualizado como una secuencia lineal que obedece al principio FIFO (First In, First Out), donde el primer elemento en agregar es el primer elemento en eliminar. Es comúnmente aplicada en el control de procesos y en la planificación de las tareas de un sistema operacional.

- **Colas (Queue)**

Estructura de datos jerárquica formada por nodos interconectados, organizada a partir de un nodo raíz del cual se derivan nodos hijos. Este tipo de estructura permite representar relaciones jerárquicas y organizar información de manera eficiente.

- **Árboles (Trees)**

La estructura es un conjunto de nodos (vértices) y relaciones entre ellos (aristas), que nos permite afirmar relaciones complejas entre los elementos. Se emplea mucho para análisis de redes, rutas y problemas de programación.

- **Grafos (Graphs)**

La estructura es un conjunto de nodos (vértices) y relaciones entre ellos (aristas), que nos permite afirmar relaciones complejas entre los elementos. Se emplea mucho para análisis de redes, rutas y problemas de programación.

- **API (Application Programming Interface)**

Conjunto de reglas y protocolos que hacen posible la comunicación entre aplicaciones o servicios. Algunas APIs de IA, como Groq y OpenRouter, se emplean en EduMotiva para crear contenido educativo automatizado.

- **Backend**

Componente del sistema encargado de procesar la lógica de negocio, gestionar la base de datos y atender las solicitudes provenientes del frontend. En EduMotiva, esta capa se encuentra desarrollada utilizando PHP y MySQL.

- **Frontend**

Capa de presentación de la aplicación con la que interactúa directamente el usuario. En EduMotiva, se implementa mediante Android Studio utilizando el lenguaje de programación Java.

- **Usabilidad**

Es una propiedad o característica del software que indica la facilidad con la que puede ser utilizado por un usuario particular para lograr un objetivo particular bajo condiciones específicas. La medición de usabilidad se lleva a cabo a través de la escala SUS.

- **SUS (System Usability Scale)**

Instrumento estandarizado compuesto por 10 ítems que permite evaluar la percepción de usabilidad de un sistema. La puntuación obtenida se expresa en una escala de 0 a 100, donde valores superiores a 68 suelen interpretarse como aceptables o buenos.

- **Scrum**

Este es un proceso productivo iterativo e incremental del producto de software, el cual se realiza en un conjunto de entregas con un tiempo de suministro determinado. El trabajo se

realiza en ciclos de duración corta denominados sprints para mejorar su capacidad de predecir y también para recibir retroalimentación temprana de los clientes.

- **Product Backlog**

Lista priorizada de requisitos y funcionalidades que debe contener el producto final. En el contexto del proyecto, incluye los elementos necesarios para el desarrollo y mejora continua de la aplicación EduMotiva.

- **Volley**

Biblioteca de red para aplicaciones Android que facilita la realización de solicitudes HTTP y el procesamiento de respuestas en formato JSON. Permite gestionar de manera eficiente la comunicación entre la aplicación móvil y el servidor.

- **XAMPP**

Paquete de software libre que integra Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de bases de datos y PHP como lenguaje de programación. Se utiliza principalmente para implementar entornos de desarrollo y pruebas en servidores locales.

- **Engagement**

Grado de interés, participación y actividad de un usuario cuando hace uso de una aplicación. Se puede medir con métricas como la constancia, duración de sesión o tasa de retención.

- **Deserción Académica**

Hace referencia a la interrupción en los estudios superiores, sin haber completado la formación universitaria. Estrés, falta de motivación, problemas con los estudios y condiciones

socioeconómicas son algunas de las causas más comunes. La aplicación EduMotiva pretende apoyar la disminución de esta problemática por medio de estrategias de apoyo al aprendizaje.