



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 INGENIERA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

SISTEMA INFORMÁTICO CON CHATBOT PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN EN LA ULEAM EL CARMEN

SANTOS MOLINA MICHAEL ENRIQUE

AUTOR:

ING. SHINCHIGUANO CHIRIBOGA CÉSAR AUGUSTO, MG.

TUTOR

EL CARMEN, AGOSTO 2026



CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		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 de la estudiante **SANTOS MOLINA MICHAEL ENRIQUE**, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería en Tecnología de la Información, período académico 2025(2)-2026(1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es “**SISTEMA INFORMÁTICO CON CHATBOT PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN EN LA 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 de 2026

Lo certifico,


Ing. Sinchiguano Chiriboga César Augusto, Mg.

Docente Tutor

Área: Tecnología 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:

Sistema informático con chatbot para la promoción de la carrera de administración en la ULEAM El Carmen

Modalidad:

Proyector Integrador

Autor:

Santos Molina Michael Enrique

Tutor:

Ing. Sinchiguano Chiriboga César Augusto, Mg

Tribunal de Sustentación:

- **Presidente:** Ing. Mora Marcillo Alex Bladimir, Mg .

- **Miembro:** Ing. Arturo Patricio Quiroz Valencia, Msc.

- **Miembro:** Lic. Ángel Wilson Villareal Cobeña, MBA.

Fecha de Sustentación:

21 Agosto 2026

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: **SISTEMA INFORMÁTICO CON CHATBOT PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN EN LA ULEAM EL CARMEN**, corresponde exclusivamente a: **SANTOS MOLINA MICHAEL ENRIQUE** con CI. 1314172139, y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Santos Molina Michael Enrique
C.I. 1314172139

DEDICATORIA

A mis amados padres, Susana Del Rocío Molina Llor y Carlos Enrique Santos Zambrano

Dedico la culminación de este sueño a ustedes, que han sido los pilares fundamentales de mi vida. Este logro universitario no es individual; es el fruto directo de sus sacrificios silenciosos, de su esfuerzo constante y de la fe inquebrantable que siempre tuvieron en mis capacidades, incluso en los días en que la duda me invadía. Gracias por ser mi refugio en los momentos difíciles, por sus palabras de aliento cuando el camino se tornaba pesado y por enseñarme con su ejemplo el verdadero valor de la perseverancia. Cada paso de este trayecto lleva su sello, y hoy celebro este éxito con el orgullo de ser su hijo.

A la mujer que amo, DMZB

Gracias de todo corazón por caminar a mi lado durante este proceso, convirtiéndote en mi mayor motivación y consuelo. Tu presencia incondicional, tu comprensión en las jornadas de mayor esfuerzo y tu capacidad para sacarme una sonrisa cuando el cansancio se hacía presente dieron un sentido aún más profundo a este reto. Gracias por creer en mí, por escucharme y por acompañarme con un amor que iluminó cada paso hacia esta meta.

A mis amigos

Por ser un pilar indispensable en toda esta etapa académica. Gracias por las conversaciones reconfortantes, por los momentos de distracción que resultaron indispensables para renovar fuerzas y por recordarme siempre que no estaba solo en este reto. Su camaradería, su apoyo sincero y los recuerdos compartidos hicieron que este recorrido no solo fuera más llevadero, sino inolvidable.

Michael Enrique Santos Molina

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más distinguido agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, por el espacio académico y las oportunidades brindadas para la consecución de mi título universitario.

De forma distinguida, reconozco el valioso aporte del Ing. César Augusto Shinchiguano Chiriboga, Mg., en su rol como tutor de este trabajo de titulación. Agradezco sinceramente su constante orientación, rigor metodológico y disposición para estructurar una investigación rigurosa que enriquece mi perfil como profesional.

Igualmente, hago extensible este agradecimiento a la carrera de Tecnologías de la Información y a los docentes que la integran, por impartir enseñanzas de calidad que fundamentaron mis bases analíticas y técnicas.

A mi familia, mi mayor agradecimiento por ser el soporte fundamental durante todo este camino. Su respaldo constante, motivación y sacrificio hicieron posible llegar a esta meta que hoy representa un logro compartido.

Michael Enrique Santos Molina

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 tablas.....	XI
Índice gráficos e ilustraciones	XIII
Índice De anexos.....	XIV
Resumen	XV
Abstract.....	XVI
Capítulo I	17
Introducción.....	17
1.1 Introducción	17
1.2 Presentación del tema.	18
1.3 Ubicación y contextualización de la problemática.	18
1.4 Planteamiento del problema.....	19
1.4.1 Problematización.....	19
1.4.2 Génesis del problema	19
1.4.3 Estado actual del problema	20
1.5 Diagrama causa – efecto del problema.....	20
1.6 Objetivos	21
1.6.1 Objetivo general	21
1.6.2 Objetivos específicos.	21
1.7 Justificación	21
1.8 Impactos esperados	22
1.8.1 Impacto tecnológico	22
1.8.2 Impacto social.....	22
1.8.3 Impacto ecológico	23
Capítulo II.....	24
Marco teórico de la investigación	24
2.1 Antecedentes históricos	24
2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado	25
2.2.1 Estudios globales sobre chatbots en educación superior.....	25
2.2.2 Estudios en Latinoamérica sobre chatbots	26
2.3 Definiciones conceptuales (contexto teórico).....	26
2.3.1 Inteligencia Artificial	26
2.3.2 Chatbot Educativo	27
2.3.3 Promoción académica	28
2.3.4 Aplicación del chatbot educativo en la promoción académica universitaria	29
2.3.5 Metodología ágil Scrum.....	30
2.4 Conclusiones relacionadas al marco teórico en referencia al tema planteado.....	30
Capítulo III	31

Marco investigativo (diseño metodológico).....	31
3.1 Introducción	31
3.2 Tipo de investigación	31
3.2.1 Investigación aplicada	31
3.2.2 Investigación descriptiva	32
3.2.3 Investigación bibliográfica	32
3.2.4 Investigación mixta	32
3.3 Método(s) de investigación	33
3.4 Fuentes de información de datos	33
3.4.1 Fuentes primarias	33
3.4.2 Fuentes secundarias Encuesta -Entrevista -Observación	33
3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos.....	33
3.5.1 Población - Segmentación - Técnica de muestreo	33
3.5.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	34
3.5.3 Plan de recolección de datos.....	38
3.6 Análisis y presentación de resultados.....	38
3.6.1 Tabulación y análisis de los datos	40
3.6.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos	43
3.7 Informe final del análisis de los datos	47
Capítulo IV	51
Marco propositivo	51
4.1 Introducción	51
4.2 Descripción de la propuesta	51
4.3 Determinación de recursos.....	52
4.3.1 Humanos	52
4.3.2 Tecnológicos	52
4.3.3 Económicos	53
4.4 Desarrollo según metodología scrum	53
4.4.1 Descripción del producto.....	53
4.4.2 Historias de usuario	55
4.4.3 Diseño del Sistema / Descripción Técnica	58
4.4.4 Diagramas de Secuencia	64
4.4.5 Descripción Técnica / Arquitectura del Sistema	70
4.4.6 Roles y Responsabilidades.....	75
4.4.7 Planificación del Sprint	76
4.4.8 Backlog del Producto	80
4.4.9 Backlog: Fin del Sprint 4.....	84
4.4.10 Interfaz de usuario (UI) / Prototipos:	85
4.4.11 Pantallas del sistema:	86
4.4.12 Definición de Hecho (DoD)	93
4.4.13 Eventos Scrum	95
4.4.14 Proceso de Pruebas.....	99
4.5 Incremento y Entregables	103
4.5.1 Sprint 1: Auditoría técnica y corrección de configuración base.....	103
4.5.2 Sprint 2: Motor de búsqueda semántica (RAG)	103
4.5.3 Sprint 3: Procesamiento de documentos PDF	103
4.5.4 Sprint 4: Panel administrativo y autenticación.....	104
Capítulo V	105
Evaluación de resultados	105
5.1 Introducción	105

5.2	Presentación y monitoreo de resultados.....	106
5.2.1	Planificación de la evaluación.....	106
5.2.2	Ejecución del monitoreo	107
5.2.3	Evaluación del Chatbot	109
5.2.4	Evidencia-monitoreo del chatbot.....	110
5.2.5	Monitoreo de la interfaz del sistema y tiempo de respuesta	113
5.3	Interpretación objetiva	115
Capítulo VI		118
Conclusiones y recomendaciones		118
6.1	Conclusiones	118
6.2	Recomendaciones	119
7	Bibliografía	120
8	Anexos.....	123

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: <i>Evidencias de la identificación del problema</i>	39
Tabla 2: <i>Análisis de encuestas</i>	40
Tabla 3: <i>Análisis de entrevista</i>	43
Tabla 4: <i>Recursos Humanos</i>	52
Tabla 5: <i>Recursos Tecnológicos</i>	52
Tabla 6: <i>Recursos Económicos</i>	53
Tabla 7: <i>Tipos de usuario</i>	54
Tabla 8: <i>Historia de usuario 1</i>	55
Tabla 9: <i>Historia de usuario 2</i>	55
Tabla 10: <i>Historia de usuario 3</i>	56
Tabla 11: <i>Historia de usuario 4</i>	56
Tabla 12: <i>Historia de usuario 5</i>	57
Tabla 13: <i>Historia de usuario 6</i>	57
Tabla 14: <i>Caso de uso: Consultar al Chatbot</i>	59
Tabla 15: <i>Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento</i>	61
Tabla 16: <i>Autenticarse en el Panel de Administración</i>	63
Tabla 17: <i>Roles y Responsabilidades</i>	75
Tabla 18: <i>Sprint 1</i>	76
Tabla 19: <i>Sprint 2</i>	77
Tabla 20: <i>Sprint 3</i>	78
Tabla 21: <i>Sprint 4</i>	79
Tabla 22: <i>Backlog Inicial</i>	80
Tabla 23: <i>Backlog: Fin del Sprint 1</i>	81
Tabla 24: <i>Backlog: Fin del Sprint 2</i>	82
Tabla 25: <i>Backlog: Fin del Sprint 3</i>	83
Tabla 26: <i>Backlog: Fin del Sprint 4</i>	84
Tabla 27: <i>Criterios generales</i>	93
Tabla 28: <i>Criterios específicos del proyecto</i>	94
Tabla 29: <i>Auditoría técnica y corrección de configuración base</i>	95
Tabla 30: <i>Motor de búsqueda semántica (RAG)</i>	96
Tabla 31: <i>Procesamiento de documentos PDF</i>	97
Tabla 32: <i>Panel administrativo y autenticación</i>	98

Tabla 33: <i>Formulario de Inicio de Sesión (administrador)</i>	99
Tabla 34: <i>Formulario de Carga de Documentos PDF</i>	99
Tabla 35: <i>Consulta al Chatbot</i>	100
Tabla 36: <i>Autenticación de Administrador</i>	100
Tabla 37: <i>Función buscar_contexto() en el motor RAG</i>	101
Tabla 38: <i>Función de extracción de documentos PDF</i>	102
Tabla 39: <i>Función de autenticación backend</i>	102
Tabla 40: <i>Planificación de la evaluación</i>	106
Tabla 41 : <i>Evolución de la interfaz del sistema</i>	107
Tabla 42: <i>Evolución de la precisión y fundamentación de las respuestas</i>	108
Tabla 43: <i>Evaluación del Chatbot – Consultas sobre la carrera de Administración</i>	109
Tabla 44: <i>Evaluación del Chatbot – Consultas sobre otras carreras</i>	109
Tabla 45: <i>Evidencia- Consulta sobre la carrera de Administración</i>	110
Tabla 46: <i>Evidencia- Consulta sobre otras carreras</i>	112
Tabla 47: <i>Tiempo de respuesta</i>	114
Tabla 48: <i>Comparación de resultados antes y después de la implementación del sistema</i>	116

ÍNDICE GRÁFICOS E ILUSTRACIONES

Ilustración 1: <i>Diagrama causa-efecto</i>	20
Ilustración 2: <i>Diagrama de Casos de uso: Consultar al Chatbot</i>	58
Ilustración 3: <i>Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento</i>	60
Ilustración 4: <i>Caso de uso: Autenticarse en el Panel de Administración</i>	62
Ilustración 5: <i>Diagrama de secuencia: Consulta al Chatbot</i>	64
Ilustración 6: <i>Diagrama de secuencia: Autenticación de Administrador</i>	65
Ilustración 7: <i>Diagrama de secuencia: Subida e Indexación de Documento</i>	66
Ilustración 8: <i>Diagrama de estado: Sesión del Administrador</i>	67
Ilustración 9: <i>Diagrama de estado: Documento en el sistema</i>	68
Ilustración 10: <i>Diagrama de estado: Consultas al Chatbot</i>	69
Ilustración 11: <i>Base de datos</i>	70
Ilustración 12: <i>Diagrama de contenedores</i>	71
Ilustración 13: <i>Diagrama de componentes de Inteligencia Artificial</i>	71
Ilustración 14: <i>Mapa del sistema</i>	72
Ilustración 15: <i>Pantalla de Navegación Principal</i>	86
Ilustración 16: <i>Pantalla chatbot</i>	87
Ilustración 17: <i>Devolución respuesta</i>	88
Ilustración 18: <i>Administrador – Docentes</i>	89
Ilustración 19: <i>Pantalla Docentes</i>	90
Ilustración 20: <i>Sección noticias-administrador</i>	91
Ilustración 21: <i>Pantalla Noticias</i>	92
Ilustración 22: <i>Notificación de tutor asignado</i>	123
Ilustración 23: <i>Parte 1 de la encuesta</i>	124
Ilustración 24: <i>Parte 2 de la encuesta</i>	124
Ilustración 25: <i>Preguntas de la entrevista</i>	125
Ilustración 26: <i>Prueba del chatbot funcional con docente de la carrera de administración</i>	127
Ilustración 27: <i>Prueba del chatbot con aspirante a la carrera de Administración</i> ...	128
Ilustración 28: <i>Formulario con grafica de respuestas</i>	129
Ilustración 29 : <i>CSV con datos explícitos de las respuestas</i>	129
Ilustración 30: <i>Entrevista con el coordinador de carrera de administración</i>	130
Ilustración 31: <i>Evidencia de la entrevista</i>	130

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A : Asignación del tutor	123
Anexo B: Encuesta.....	124
Anexo C :Entrevista	125
Anexo D : Reporte del sistema anti-plagio	126
Anexo E: Fotografías	127
Anexo F: Evidencia de aplicación de entrevista y encuestas	129

RESUMEN

El presente proyecto integrador tuvo como objetivo desarrollar un sistema informático con ChatBot para la promoción de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen. La investigación surge de las limitaciones identificadas en los procesos actuales de difusión académica, caracterizados por ser dispersos, no interactivos y en ocasiones desactualizados, lo que dificulta el acceso oportuno de los aspirantes a información sobre perfil profesional, malla curricular, campo laboral y requisitos de ingreso.

Para el desarrollo del estudio se aplicó una investigación de tipo aplicada, descriptiva y bibliográfica, con un enfoque mixto que combinó encuestas, entrevistas y observación directa, permitiendo sustentar la problemática y validar la propuesta tecnológica.

El sistema tiene tres partes: un panel de administración hecho en Django, un backend en FastAPI y una interfaz interactiva en React. La inteligencia del sistema funciona con una arquitectura de generación aumentada por recuperación, conocida como RAG. Los documentos de la universidad se procesan con pdfplumber, se parten en fragmentos con sentido, se convierten en vectores usando sentence-transformers y se guardan en ChromaDB. Así el ChatBot puede armar sus respuestas a partir de los documentos oficiales de la carrera. Todo el desarrollo se trabajó con la metodología ágil Scrum en cuatro sprints, validando y revisando cada funcionalidad paso a paso. Las respuestas que da el sistema son rápidas, claras y se mantienen dentro del ámbito de la carrera. Esta herramienta resulta una alternativa útil para impulsar la promoción académica y mejorar la comunicación de la universidad con estudiantes y aspirantes.

Palabras clave: Chat-bot, Inteligencia artificial (IA), recuperación aumentada de generación (RAG), promoción académica, metodología Scrum.

ABSTRACT

This integrative project aimed to develop a computer system with a ChatBot to promote the Business Administration program at Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), El Carmen Extension. The research addresses the limitations of existing academic information systems that are scattered, non-interactive and sometimes outdated and that prevent students from being able to get information on their professional profile, curriculum, job market opportunities and admission requirements at an early stage.

The research used an applied, descriptive and bibliographic research design with a mixed approach of surveys, interviews, and observation to address the identified problem and also validate the proposed technological solution.

The system consists of three parts: an administration panel built with Django, a backend with FastAPI and an interactive interface via React. The system's intelligence is based on the Retrieval Augmented Generation (RAG) model. University documents are processed with pdfplumber, broken down into meaningful fragments, converted to vectors using sentence transformers, and stored in ChromaDB. The chatbot is able to build its answers based on official program documents. The development process is Scrum agile in four sprints and we make sure to verify and review each feature step by step. The system's responses are fast, clear, and relevant to the program. This tool is a useful alternative to promote academic programs and improve communication between the university and current and prospective students.

Keywords: Chat-bot, Inteligencia artificial (IA), Retrieval-Augmented Generation (RAG), academic promotion, Scrum methodology.

CAPÍTULO I

Introducción

1.1 Introducción

Modernizar la comunicación con estudiantes y aspirantes es hoy uno de los principales retos de la educación superior. Las instituciones necesitan canales más ágiles, actualizados y personalizados para transmitir su información académica, y es justamente ahí donde se ubica este proyecto integrador: en la propuesta de un sistema informático con ChatBot para fortalecer la promoción de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen. Actualmente esta difusión se apoya sobre todo en medios tradicionales y canales digitales estáticos, con las limitaciones propias de estos formatos: poca interactividad, disponibilidad restringida y contenido que no siempre está al día. (Labadze, Grigolia, & Machaidze, 2023)

El primer capítulo aborda la problemática identificada, desde su origen hasta su estado actual, y a partir de ahí se plantean el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, junto con su justificación y los impactos esperados tecnológico, social y ecológico.

El segundo capítulo construye el marco teórico a partir de estudios y fuentes bibliográficas recientes que sustentan el uso de chatbots educativos, los sistemas de recuperación de información y la inteligencia artificial aplicada al contexto académico.

El tercer capítulo presenta el diseño metodológico. Se define el tipo de investigación aplicada, descriptiva, bibliográfica y de enfoque mixto junto con los métodos, técnicas e instrumentos empleados para recolectar y analizar la información que respalda la propuesta.

El cuarto capítulo, el marco propositivo, se enfoca en la parte técnica del sistema. Describe su arquitectura: un panel de administración en Django, un backend en FastAPI y un frontend en React. También explica el motor de recuperación aumentada de generación, el RAG, que permite al ChatBot responder basándose en los documentos oficiales de la universidad. Además, detalla cómo se planificó, se ejecutó y se dio seguimiento a todo el desarrollo utilizando la metodología ágil Scrum.

El quinto capítulo presenta la evaluación de resultados: se compara la evolución del sistema y se valida su funcionamiento a través de pruebas sobre la precisión, la fundamentación de las respuestas y el tiempo que tarda el ChatBot en responder.

Finalmente, el sexto capítulo cierra con las conclusiones de la investigación y las recomendaciones para la institución, pensadas para el correcto uso, mantenimiento y proyección futura del sistema.

1.2 Presentación del tema.

Este proyecto propone desarrollar un sistema informático con chatbot para promover la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen. El sistema está pensado para la Licenciatura en Administración de Empresas y se llama carrera de Administración por simplicidad. La iniciativa nace de la falta de. La iniciativa surge de la falta de información oportuna sobre la carrera, una carencia que afecta a aspirantes, estudiantes y docentes. El sistema busca optimizar la difusión académica, mejorar la experiencia de los aspirantes y automatizar la entrega de información mediante inteligencia artificial.

1.3 Ubicación y contextualización de la problemática.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) fue creada legalmente el 13 de noviembre de 1985. Su fundación fue impulsada por un grupo de docentes y estudiantes, liderados por el Dr. Medardo Mora Solórzano, quien propuso convertir a Manta en una ciudad universitaria en febrero de 1981. La Ley de Creación fue publicada en el registro oficial 313, después de un proceso de dos años para su establecimiento, su matriz se encuentra en la ciudad de manta y dos años después de la creación se aprobó la creación de la extensión en el cantón más distante de la matriz, existiendo las carreras vinculadas a educación, agropecuaria y contabilidad.

La Extensión El Carmen de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam) 4 de julio 1987, inicio sus actividades correspondientes dentro de esta institución. Con un enfoque de trabajo centrado en formar profesionales que sean competentes y también emprendedores apoyados desde lo académico, en la investigación, y la vinculación, que contribuyan así a una mejor en la calidad de vida de nuestra sociedad.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Problematización

El problema central de esta investigación radica en las limitaciones existentes en los procesos de promoción y difusión de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen. Actualmente, la información dirigida a los aspirantes se presenta de manera dispersa y poco interactiva. Además, en algunos casos puede encontrarse desactualizada. Esta situación dificulta el acceso oportuno a información relevante sobre el perfil profesional, la malla curricular, el campo laboral y los requisitos de ingreso.

Esta limitación expone a la carrera a un riesgo institucional de mediano y largo plazo, en la medida en que los medios tradicionales y estáticos de información no permiten una atención inmediata ni personalizada, generando desconocimiento o desinterés de los aspirantes sobre los beneficios y oportunidades que ofrece la carrera.

1.4.2 Génesis del problema

Según Zawacki-Richter & otros (2020) , el desarrollo tecnológico y la transformación digital han impulsado la incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial en las instituciones de educación superior, favoreciendo nuevos mecanismos de comunicación, acceso a la información y apoyo a los procesos académicos. En este contexto, los aspirantes recurren cada vez más a plataformas digitales para obtener información sobre la oferta académica.

En las instituciones públicas de educación superior y de manera más marcada en sus extensiones universitarias la incorporación de tecnologías emergentes como los chatbots ha avanzado con menor rapidez que en el sector privado. La Extensión El Carmen de la ULEAM no es la excepción: al carecer de un sistema capaz de atender de forma automatizada las consultas frecuentes de los aspirantes, el personal administrativo termina asumiendo una carga de trabajo mayor, lo que a su vez resta eficiencia a la comunicación institucional.

1.4.3 Estado actual del problema

En la actualidad, uno de los factores que más afecta a la promoción de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, es que se realiza principalmente a través de medios convencionales, como publicaciones informativas, redes sociales institucionales y atención presencial. No obstante, estos canales presentan limitaciones en cuanto a disponibilidad, actualización de la información y capacidad de respuesta inmediata a las inquietudes de los aspirantes.

En este caso, la necesidad de implementar un sistema informático con ChatBot se considera importante ya que permitiría una mejor comunicación con los solicitantes y acceso a datos académicos y promoción a la carrera administrativa. La ausencia de esta tecnología es una gran debilidad en la gestión de la información y el uso de las TIC como apoyo estratégico para el crecimiento de la institución es limitado.

1.5 Diagrama causa – efecto del problema



Ilustración 1: *Diagrama causa-efecto*

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar un Sistema informático con ChatBot para la promoción de la carrera de administración en la Uleam El Carmen.

1.6.2 Objetivos específicos.

- **Analizar** las principales dificultades relacionadas con el acceso y difusión de la información de la carrera de Administración de la ULEAM Extensión El Carmen.
- **Fundamentar** mediante fuentes bibliográficas y estudios científicos los conceptos relacionados con inteligencia artificial, chatbots, sistemas informáticos y promoción académica en la educación superior.
- **Determinar** las necesidades y percepciones de estudiantes, aspirantes y autoridades de la carrera respecto al uso de herramientas digitales para acceder a información académica.
- **Diseñar e implementar** un sistema informático con chatbot que facilite el acceso a información actualizada sobre la carrera de Administración y contribuya a fortalecer su promoción en la ULEAM Extensión El Carmen.

1.7 Justificación

La transformación digital ha generado cambios significativos en los procesos de comunicación y distribución de información en las universidades. En este contexto, el uso de sistemas informáticos inteligentes se ha convertido en una herramienta clave para mejorar el progreso académico, optimizar los servicios a los usuarios y fortalecer la imagen institucional en la sociedad.

En el caso particular de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, específicamente en la carrera de Administración, no se ha realizado previamente una promoción que impulse el conocimiento de esta mediante métodos más actuales, generalmente se realiza a través de medios informativos tradicionales y canales digitales estáticos, los cuales presentan limitaciones en cuanto a interactividad, disponibilidad permanente y atención personalizada a los aspirantes, inclusive información desactualizada. Esta situación evidencia

la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita centralizar y automatizar la información académica de una manera más eficiente.

El desarrollo de un sistema informático con ChatBot se justifica porque permitirá brindar información clara, actualizada y accesible sobre la carrera de Administración, tales como perfil profesional, malla curricular, campo laboral, requisitos de ingreso y beneficios institucionales, atendiendo las consultas de los aspirantes de forma inmediata y continua. Asimismo, esta investigación contribuirá al fortalecimiento de las funciones administrativas de la universidad, al incorporar herramientas basadas en tecnologías emergentes actuales que apoyen los procesos de vinculación con la sociedad y la difusión del conocimiento.

1.8 Impactos esperados

1.8.1 Impacto tecnológico

La implementación del sistema informático con ChatBot generará un impacto tecnológico positivo en la ULEAM Extensión El Carmen, al introducir una herramienta innovadora basada en tecnologías de automatización e inteligencia artificial. Este sistema permitirá optimizar la gestión de la información académica, mejorar la interacción digital con los aspirantes y garantizar la disponibilidad permanente del servicio de atención informativa.

1.8.2 Impacto social

Desde una perspectiva social, el sistema informático ChatBot beneficiará directamente a los aspirantes y a la comunidad universitaria al proporcionar un canal de comunicación accesible, inclusivo y fácil de usar. Esta herramienta reducirá la carencia de información, especialmente para estudiantes de sectores remotos o con acceso limitado a la atención en la institución. También alentará a los futuros estudiantes a tomar decisiones más informadas, fortalecerá el impulso de las instituciones y promoverá la igualdad de oportunidades para obtener educación superior. De esta manera, se genera un impacto positivo en la relación entre la universidad y la comunidad, fortaleciendo la confianza en la oferta académica de la ULEAM Extensión El Carmen.

1.8.3 Impacto ecológico

El sistema tiene el potencial de reducir el uso de material impreso folletos, afiches y documentos físicos empleado tradicionalmente en la promoción académica. Este beneficio ambiental debe entenderse como una posibilidad derivada de la digitalización de la información, y no como un resultado garantizado ni medido dentro del alcance de este proyecto.

CAPÍTULO II

Marco teórico de la investigación

El presente capítulo desarrolla el marco teórico que sustenta esta investigación, con el propósito de establecer las bases conceptuales necesarias para comprender el problema planteado y justificar la propuesta tecnológica. Se abordan, en primer lugar, los antecedentes históricos de la inteligencia artificial aplicada a la educación; en segundo lugar, los antecedentes investigativos más relevantes sobre chatbots en la educación superior, a nivel internacional y latinoamericano; en tercer lugar, las definiciones conceptuales de inteligencia artificial, chatbot educativo, promoción académica y metodología Scrum; y finalmente, las conclusiones que vinculan este marco teórico con el desarrollo del sistema propuesto.

2.1 Antecedentes históricos

De acuerdo con Valor Yébenes y Juan Antonio (2024) el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación se ha desarrollado progresivamente desde mediados del siglo XX. Uno de sus precursores conceptuales fue el matemático británico Alan Turing, quien en 1950 planteó, en su artículo *Computing Machinery and Intelligence*, la pregunta sobre si las máquinas pueden pensar, y propuso el Test de Turing como criterio para evaluar el comportamiento inteligente de un sistema. Este trabajo sentó las bases teóricas para el desarrollo posterior de sistemas inteligentes.

A partir de la última década, y de forma más marcada entre 2020 y 2025, el desarrollo de modelos de lenguaje avanzados permitió la creación de chatbots capaces de comprender y generar lenguaje natural de forma coherente, lo que impulsó su adopción en distintas industrias, incluida la educación superior (Kasneci, y otros, 2023).

Dentro del mundo educativo, este desarrollo histórico permitió extender el uso de la inteligencia artificial más allá del proceso de aprendizaje, hacia actividades administrativas y de promoción académica. Las universidades han comenzado a construir sistemas basados en inteligencia artificial para atender a los aspirantes, resolver preguntas frecuentes y difundir información institucional, fortaleciendo su presencia digital. Esta trayectoria histórica sustenta la pertinencia de desarrollar un sistema informático con chatbot en la ULEAM, Extensión El Carmen, como respuesta a las demandas actuales de comunicación institucional.

2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado

En las últimas décadas, y especialmente entre 2020 y 2025, la investigación sobre el uso de chatbots basados en inteligencia artificial en la educación superior ha experimentado un crecimiento considerable, impulsado por la necesidad de mejorar la atención estudiantil, facilitar procesos de enseñanza-aprendizaje y fortalecer la comunicación institucional. A continuación, se analizan los antecedentes internacionales y, posteriormente, los antecedentes latinoamericanos, estableciendo en cada caso su aporte concreto al presente proyecto.

2.2.1 Estudios globales sobre chatbots en educación superior

En referencia a Chamorro Atalaya, Huarcaya Godoy y Vargas (2023) se analizaro la aplicación de chatbots en la educación universitaria con enfoque en su aceptación e impacto sobre el aprendizaje, concluyendo que estas herramientas generan efectos positivos tanto en el rendimiento académico como en la interacción entre docentes y estudiantes, gracias a la disponibilidad de respuestas inmediatas y personalizadas. Este hallazgo respalda directamente la premisa de este proyecto de que un chatbot institucional puede mejorar la atención a los aspirantes de la carrera de Administración.

Por su parte, un estudio publicado en la revista Higher Education revisó la literatura empírica sobre chatbots de IA generativa posterior a la llegada de ChatGPT, evidenciando su transición de sistemas de respuesta simples hacia plataformas capaces de apoyar tareas académicas y administrativas, aunque señala que aún es necesario profundizar en su impacto según la disciplina y la estructura institucional (McGrath, Farazouli, & Cerratto-Pargman, 2023). En una línea similar, Khalil, Prinsloo y Slade (2022) destacan la importancia de anclar la investigación empírica sobre chatbots en marcos teóricos del aprendizaje, de modo que los hallazgos puedan transferirse a otros contextos institucionales con mayor solidez conceptual.

Finalmente, Hadinejad, Sperling y McGrath (2025) demuestran que la aparición de la inteligencia artificial generativa en la educación superior genera tanto oportunidades respuestas precisas a consultas complejas como controversias, particularmente en torno a su efecto sobre la relación entre docentes y estudiantes. En resumen, este estudio demuestra que la IA depende más de su funcionalidad y no de una técnica exacta, esta se adapta a las necesidades justificando así el diseño requerido o propuesto por un usuario.

2.2.2 Estudios en Latinoamérica sobre chatbots

En el contexto latinoamericano, todavía falta evidencia sobre los chatbots en la educación superior, pero ya está comenzando a surgir alguna investigación en Ecuador. Naranjo Ríos, Jácome López y Quezada Contreras (2025) señalan que el uso de estas herramientas en la educación superior ecuatoriana tiene cuellos de botella estructurales y los docentes no están capacitados, lo que dificulta su implementación. Con este fin, han llevado a cabo una revisión sistemática de la literatura, centrándose en los métodos, tecnologías y funciones pedagógicas utilizadas, así como en las opiniones de los docentes sobre el tema.

Este antecedente resulta especialmente relevante para el presente proyecto, en la medida en que evidencia que las limitaciones estructurales identificadas a nivel regional y no solo institucional constituyen un contexto compartido por otras universidades ecuatorianas, lo que refuerza la pertinencia de desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a la realidad local, como la propuesta en este trabajo para la Extensión El Carmen de la ULEAM.

2.3 Definiciones conceptuales (contexto teórico)

2.3.1 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo científico y tecnológico enfocado en crear sistemas que pueden reproducir conductas inteligentes, como la toma de decisiones, el razonamiento, el aprendizaje y la interpretación del lenguaje natural. Es un campo de estudio relativamente nuevo, ya que sus primeras formulaciones fueron a mediados del siglo XX; sin embargo, es amplio en su extensión, abarcando desde tareas de propósito general (como el aprendizaje y la percepción) hasta aplicaciones particulares en diferentes campos del saber (Russell & Norvig, 2020).

Lo que más interesa para este trabajo, particularmente es la capacidad de la IA para procesar lenguaje natural y generar respuestas contextualizadas, característica que constituye la base del funcionamiento de los chatbots educativos descritos en el siguiente apartado.

2.3.2 Chatbot Educativo

Un chatbot educativo es un programa automatizado que emplea técnicas de inteligencia artificial para interactuar con las personas mediante lenguaje natural, ofreciendo respuestas, orientación y apoyo en tiempo real dentro de procesos educativos, administrativos y de orientación institucional. En la educación superior, estos sistemas han adquirido relevancia tanto para estudiantes activos como para aspirantes, en la medida en que facilitan el acceso a la información académica y optimizan los recursos humanos destinados a la atención de consultas frecuentes (Belda-Medina & Kokošková, 2023).

Desde el punto de vista técnico, los chatbots educativos se clasifican según su nivel de complejidad: los chatbots basados en reglas operan a partir de respuestas predefinidas y flujos conversacionales estructurados, mientras que los chatbots basados en inteligencia artificial emplean procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático para interpretar consultas y generar respuestas más flexibles (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021). Estos últimos aprenden y mejoran solos, por eso funcionan mejor en las universidades de hoy (Folstad, Nordheim, & Bjorkli, 2021).

De acuerdo a García (2024) existen estudios en varias bases de datos para entender cómo los chatbots con inteligencia artificial están cambiando la ayuda que reciben los estudiantes. Al final, encontró que estas herramientas funcionan bien siempre que se diseñen con cuidado y se proteja la información personal de quien las usa.

2.3.2.1 Ventajas del uso de chatbots educativos en la educación superior

Entre las principales ventajas de los chatbots educativos se destaca la disponibilidad permanente del servicio, ya que permiten atender consultas las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sin depender de horarios administrativos. Esta característica resulta especialmente útil para estudiantes y aspirantes que requieren información inmediata sobre procesos académicos, requisitos de admisión o características de las carreras universitarias (UNESCO, Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers., 2021).

Otra ventaja relevante es la reducción de la carga administrativa del personal docente y administrativo, al automatizar la atención de preguntas frecuentes. Esto permite que el talento humano se concentre en actividades estratégicas y pedagógicas de mayor valor, mejorando la eficiencia institucional (Segovia García, 2024). Asimismo, los chatbots educativos contribuyen a mejorar la experiencia del usuario, al ofrecer respuestas claras, rápidas y consistentes, lo que

incrementa la satisfacción y confianza hacia la institución (Folstad, Nordheim, & Bjorkli, 2021).

En el ámbito de la promoción académica los chatbots educativos facilitan la difusión de información estructurada sobre las carreras universitarias, tales como el perfil profesional, la duración de los estudios, la modalidad académica y el campo laboral. Esta interacción personalizada permite favorecer la toma de decisiones por parte de los aspirantes, fortaleciendo el posicionamiento institucional y el interés por la oferta académica que ofrece esta carrera en la ULEAM (Belda-Medina & Kokošková, 2023).

2.3.2.2 Desafíos y consideraciones en la implementación de chatbots educativos

Usar chatbots en la educación trae ventajas, pero también problemas que las universidades no pueden ignorar. El mayor riesgo es que el chatbot dé respuestas malas o viejas, y eso confunda o moleste a quien pregunta (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

Otro aspecto esencial es la seguridad y privacidad de los datos, especialmente cuando los chatbots manejan información personal o académica de los usuarios. Las instituciones deben cumplir con las regulaciones de protección de datos y establecer políticas claras sobre el uso ético de la inteligencia artificial (UNESCO, Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers., 2021). Antes de que estos sistemas sean implementados y mantenidos, es esencial capacitar a los operadores a cargo de estos sistemas.

2.3.3 Promoción académica

Lo que hace una universidad para comunicar lo que ofrece más allá de la lista de cursos es mucho más grande que solo publicar cursos. La promoción académica significa estrategias, acciones y técnicas para atraer estudiantes a una universidad, ayudarlos a conocer la escuela, guiarlos en su desarrollo profesional y en su elección de curso y cómo hacerlo. Hoy en día, esto ya no es solo una promoción académica, sino que ahora es mucho más que solo una lista de cursos. Se están utilizando tecnologías digitales que hacen que sea un proceso de comunicación más inmediato, interactivo, personal y abierto. En el mundo universitario, cómo una institución se promociona influirá en la universidad y en quién decides ser; una universidad puede afectar la decisión que estás a punto de tomar y es mucho más que solo una lista de cursos. Una buena promoción no consiste solo en el plan de estudios o los requisitos de admisión. Revela la identidad de la universidad, sus valores académicos, el perfil del graduado y las oportunidades laborales. Las universidades que reconocen esto trabajan arduamente para pulir sus canales de comunicación para crecer y dejar una marca en el espacio (UNESCO, 2023).

La promoción de cursos de las universidades ha cambiado con el desarrollo de la tecnología. Ahora se utilizan sitios web, redes sociales, plataformas educativas y sistemas automatizados de atención al cliente. La inteligencia artificial ayuda a acelerar las cosas y a mantenerse en contacto con las personas interesadas en cualquier momento.

Los chatbots de IA son una nueva forma de dar a conocer los cursos. Informan sobre cursos, perfiles profesionales, duración, modalidades de estudio, requisitos de admisión y oportunidades laborales en tiempo real. Lo hacen todos los días y a todas horas, algo que los medios tradicionales no pueden hacer. Además, reducen la carga de trabajo del personal administrativo y facilitan a quienes hacen preguntas si responden justo cuando se necesitan.

En un programa de Administración de Empresas, la promoción a través de chatbots puede aumentar significativamente el alcance del programa. Los estudiantes potenciales, sus familias y el público en general podrían acceder fácilmente a la información. Este tipo de sistema también moderniza la imagen de la institución y la vincula con las últimas tendencias en transformación digital en la educación superior.

Se consolida en la promoción académica a través de sistemas informáticos con chatbots para mejorar la comunicación entre las instituciones y así el interés en los cursos ofrecidos en la universidad y la sociedad. Este método se basa en la necesidad de estar disponible, actualizado y eficiente en el acceso a la información académica.

2.3.4 Aplicación del chatbot educativo en la promoción académica universitaria

En la educación superior, los chatbots educativos han evolucionado de ser herramientas de apoyo académico a convertirse en recursos estratégicos para el desarrollo institucional. Al interactuar con los usuarios y facilitar la comunicación entre la universidad y la comunidad, permiten mejorar el acceso a la información y fortalecer los procesos de orientación académica. En la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, contar con un chatbot educativo para promover la carrera de Administración constituye una alternativa viable e innovadora para presentar la oferta académica y facilitar el acceso a información relevante. Además, esta herramienta puede contribuir a proyectar una imagen contemporánea de la universidad y apoyar su proceso de transformación digital en el ámbito de la educación superior.

El chatbot educativo puede constituirse en una plataforma tecnológica de apoyo para mejorar la gestión de la información académica, fortalecer la experiencia del usuario y

contribuir a la promoción universitaria. Su implementación no solo favorece los procesos de comunicación institucional, sino que también permite que los aspirantes dispongan de información oportuna para tomar decisiones más informadas sobre su formación profesional.

2.3.5 Metodología ágil Scrum

La metodología Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado principalmente en el desarrollo de sistemas informáticos, cuyo objetivo es gestionar proyectos complejos de manera flexible, incremental e iterativa, mediante la colaboración constante del equipo y la entrega continua de valor en periodos cortos denominados sprints (Schwaber & Sutherland, 2020).

Frente a otras metodologías ágiles, como Kanban o Extreme Programming (XP), Scrum se seleccionó por su estructura basada en sprints con entregables incrementales y revisables, característica idónea para un proyecto con múltiples componentes técnicos —panel administrativo, backend, frontend y motor RAG que requieren validación independiente antes de integrarse. Asimismo, los roles definidos de Scrum (Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo) permitieron mantener una comunicación clara entre el desarrollador y el tutor a lo largo del proyecto.

En este estudio, Scrum se considera un enfoque adecuado para el desarrollo del sistema informático con chatbot, porque facilita la planificación gradual, la validación continua de la funcionalidad y la incorporación de mejoras a partir de la retroalimentación obtenida durante cada sprint.

2.4 Conclusiones relacionadas al marco teórico en referencia al tema planteado.

El desarrollo del marco teórico permite sustentar dos decisiones centrales de este proyecto: primero, que la arquitectura basada en recuperación aumentada de generación (RAG) fundamentada en el funcionamiento de los chatbots basados en IA descrito en el apartado de definiciones conceptuales es la opción técnica más adecuada para garantizar respuestas fundamentadas en documentos institucionales; y segundo, que la promoción académica mediada por chatbots, según la evidencia internacional y el antecedente ecuatoriano revisado, constituye una estrategia validada para atender las limitaciones de difusión identificadas en el Capítulo I.

Este marco teórico responde directamente al segundo objetivo específico de la investigación revisar y analizar los antecedentes del tema y sienta las bases conceptuales necesarias para el diseño de la arquitectura del sistema que se desarrolla en el Capítulo IV.

CAPÍTULO III

Marco investigativo (diseño metodológico)

3.1 Introducción

Este capítulo describe el enfoque metodológico utilizado para el desarrollo del proyecto denominado “Sistema Informático con ChatBot para la Promoción de la Carrera de Administración en la Extensión El Carmen de la ULEAM”. Se presentan el tipo y los métodos de investigación empleados, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información. Los datos obtenidos mediante entrevistas, encuestas y observación permitieron identificar las principales dificultades relacionadas con el acceso a la información académica y la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que contribuyan a fortalecer la promoción de la carrera. Asimismo, se detallan las fuentes de información, la población y muestra seleccionadas, además del procedimiento empleado para la recolección y análisis de los datos. Finalmente, se describe el enfoque de desarrollo utilizado para la construcción del sistema, basado en la metodología ágil Scrum, cuya aplicación se desarrolla en las diferentes fases presentadas en el Capítulo IV.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Investigación aplicada

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que tiene como finalidad resolver un problema real y concreto relacionado con la limitada promoción y difusión de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen (Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2020).

A través del desarrollo de un sistema informático con ChatBot, se busca proponer e implementar una solución tecnológica que permita mejorar la comunicación institucional, optimizar el acceso a la información académica y fortalecer los procesos de promoción dirigidos a los aspirantes a la carrera. Los resultados de esta investigación estarán orientados a la aplicación práctica y directa dentro del contexto universitario.

3.2.2 Investigación descriptiva

La investigación también es de tipo descriptiva, ya que permite detallar y caracterizar el estado actual de los mecanismos utilizados para la promoción de la carrera de Administración en la ULEAM Extensión El Carmen. (Stewart, 2023)

Mediante la recolección y análisis de información, se describirán las principales limitaciones, necesidades informativas de los aspirantes y las características de los canales de comunicación existentes. Esta descripción facilitará la identificación de deficiencias y servirá como base para el diseño del sistema informático con ChatBot, ajustado a los requerimientos reales de la institución y de los usuarios.

3.2.3 Investigación bibliográfica

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020) la investigación bibliográfica permite recopilar, analizar e interpretar información proveniente de diferentes fuentes documentales y científicas con el propósito de fundamentar teóricamente una investigación y comprender el estado actual del conocimiento sobre un tema determinado.

Mediante este tipo de investigación se logró obtener antecedentes relevantes y conceptos actualizados sobre el uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial dentro del ámbito educativo, especialmente estudios desarrollados entre los años 2020 y 2025. Además, permitió sustentar teóricamente la problemática planteada y fortalecer la propuesta de implementación de un sistema informático con chatbot para la carrera de Administración en la ULEAM Extensión El Carmen.

3.2.4 Investigación mixta

La presente investigación adopta un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos. El enfoque cualitativo permite analizar las percepciones, necesidades y expectativas de los aspirantes y del personal administrativo respecto a la promoción de la carrera de Administración (Sánchez Flores, 2021).

Por otra parte, el enfoque cuantitativo facilitó la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos mediante encuestas, permitiendo medir el nivel de conocimiento, aceptación y efectividad del sistema informático con ChatBot propuesto.

Juntar las dos formas de ver el problema ayuda a entenderlo mejor y a construir la solución tecnológica con bases más firmes.

3.3 Método(s) de investigación

Planeamos estudiar el programa de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen. La idea es observar cómo se promociona actualmente el programa, qué problemas existen para que los interesados encuentren información y qué tipo de programas desean realmente los futuros estudiantes. A partir de este análisis, será posible diseñar e implementar un sistema informático con un ChatBot adaptado a las condiciones reales en la Uleam Extensión El Carmen y proponer la solución tecnológica adecuada que sea apta para la institución.

3.4 Fuentes de información de datos

3.4.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias estarán constituidas por la información recolectada directamente de los estudiantes y aspirantes en el proceso de la promoción de la carrera, incluyendo personal administrativo. Para lograrlo se aplicarán encuestas dirigidas a estudiantes y aspirantes, mientras que la entrevista a la persona encargada de esta área cuya participación será primordial ya que es la persona que cuenta con la experiencia necesaria porque brindara su percepción y necesidades.

3.4.2 Fuentes secundarias Encuesta -Entrevista -Observación

Las fuentes secundarias incluirán libros, artículos científicos, tesis, normas, repositorios digitales y documentos de la universidad que hablen sobre sistemas informáticos, chatbots, inteligencia artificial y promoción universitaria, todos publicados en los últimos cinco años. Con ellas se dará sustento teórico al trabajo y se respaldará la construcción del sistema propuesto.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población - Segmentación - Técnica de muestreo

La población de estudio estuvo constituida por los estudiantes matriculados, los aspirantes y el personal administrativo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, vinculados directa o indirectamente con los procesos de promoción y difusión de la carrera de Administración. Para la aplicación de la encuesta se consideraron específicamente dos segmentos: (a) los estudiantes matriculados en la carrera durante el período académico 2025(2)-2026(1), cuyo universo asciende a 360 personas; y (b) los aspirantes a la carrera, es decir, personas externas a la institución que aún no se encontraban

matriculadas, grupo que por su naturaleza no cuenta con un registro poblacional cerrado. El personal administrativo, por su parte, fue abordado mediante la técnica de entrevista, descrita en el apartado

Debido a que el segmento de aspirantes no permite definir un marco muestral completo, se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, mediante una encuesta de acceso abierto dirigida a los estudiantes y aspirantes, en la que participaron de manera voluntaria quienes tuvieron acceso al instrumento.

3.5.1.1 Tamaño de la muestra

Se obtuvieron 317 participaciones válidas, de las cuales 287 corresponden a estudiantes matriculados lo que representa una cobertura del 79,7 % de dicha población y 30 a aspirantes externos a la institución. Este nivel de participación permitió recopilar información suficiente y representativa sobre el nivel de conocimiento, las necesidades informativas y la aceptación de la herramienta tecnológica propuesta.

3.5.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

3.5.2.1 Encuesta

La encuesta estará dirigida a aspirantes y estudiantes, con el objetivo de recopilar información cuantitativa relacionada con:

- Nivel de conocimiento sobre la carrera de Administración
- Medios utilizados para informarse
- Dificultades para acceder a la información
- Aceptación del uso de un ChatBot como herramienta de promoción

3.5.2.2 Entrevista - Observación / Otras

La entrevista se aplicará al responsable del área académica, con el fin de obtener información cualitativa sobre los procesos actuales de promoción, las consultas más frecuentes y la viabilidad de implementar un sistema informático con ChatBot.

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

- La encuesta estará compuesta por preguntas cerradas de selección múltiple.

- La entrevista será de tipo semiestructurada, con preguntas abiertas que permitan profundizar en la experiencia y percepción del personal administrativo sobre la promoción académica.

3.5.2.4 Encuesta

- 1. ¿Cuál es tu situación académica actual?**
 - Aspirante a la universidad
 - Estudiante de la ULEAM
- 2. ¿Conoces la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?**
 - Sí
 - No
- 3. ¿Cómo te informaste (o te informas) sobre la carrera de Administración?**
 - Redes sociales
 - Página web institucional
 - Recomendación de amigos/familia
 - Docentes o personal administrativo
 - No he recibido información
 - Todas las anteriores
- 4. ¿Consideras que la información disponible sobre la carrera de Administración es clara y suficiente?**
 - Muy suficiente
 - Suficiente
 - Poco suficiente
 - Nada suficiente
- 5. ¿Cree que la información que hay actualmente sobre la carrera malla curricular, perfil profesional, requisitos y demás es clara y suficiente?**
 - Sí
 - No
- 6. ¿Qué tipo de información te parece más importante al momento de elegir una carrera universitaria?**
 - Malla curricular
 - Perfil profesional

- Campo laboral
 - Duración de la carrera
 - Requisitos de ingreso
 - Todas las anteriores
7. **¿Utilizas con frecuencia herramientas digitales para informarte (páginas web, chats, redes sociales)?**
- Siempre
 - Casi siempre
 - A veces
 - Nunca
8. **¿Has utilizado alguna vez un ChatBot para resolver dudas académicas o administrativas?**
- Sí
 - No
9. **Si tu respuesta fue Si ¿cómo calificarías la experiencia?**
- Muy buena
 - Buena
 - Regular
 - Mala
 - No aplica
10. **¿Te gustaría contar con un ChatBot que te brinde información inmediata sobre la carrera de Administración?**
- Sí
 - No
11. **¿Crees que un ChatBot facilitaría el acceso a información clara y actualizada sobre la carrera de Administración?**
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
12. **¿Qué beneficios consideras que tendría un ChatBot informativo para los estudiantes?**
- Ahorro de tiempo

- Respuestas inmediatas
- Información confiable
- Disponibilidad 24/7
- Todos los anteriores

13. ¿Consideras que un sistema informático con ChatBot mejoraría la promoción de la carrera de Administración en la ULEAM El Carmen?

- Sí
- No

3.5.2.5 Entrevista

1. ¿Considera que los aspirantes y estudiantes tienen conocimiento suficiente sobre la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?
2. Desde su experiencia, ¿cuáles son los principales medios por los cuales los estudiantes obtienen información sobre la carrera?
3. ¿Cree que la información que hay actualmente sobre la carrera malla curricular, perfil profesional, requisitos y demás es clara y suficiente?
4. ¿Ha identificado dificultades por parte de los estudiantes o aspirantes para acceder a información relevante de la carrera?
5. ¿Qué datos cree que son los más importantes para alguien que está pensando en estudiar Administración?
6. ¿Considera que los estudiantes utilizan con frecuencia herramientas digitales para informarse sobre su formación académica?
7. Desde su perspectiva, ¿los estudiantes han utilizado herramientas como chatbots u otros sistemas automatizados para resolver dudas académicas o administrativas?
8. Si han tenido contacto con ese tipo de herramientas, ¿cómo califica su utilidad dentro del entorno educativo?
9. ¿Considera que sería útil implementar un chatbot que proporcione información inmediata sobre la carrera de Administración?
10. ¿Qué beneficios considera que podría aportar un chatbot informativo dentro del proceso de orientación académica?

3.5.3 Plan de recolección de datos

- Diseño de encuesta y entrevista.
- Se llevo a cabo en el periodo 2025-2 el cual conto con la participación de docentes y personal técnico de la ULEAM Extensión El Carmen.
- Registro y organización de datos para posterior análisis estadístico y cualitativo.

3.6 Análisis y presentación de resultados

La técnica de **triangulación** permitirá contrastar y relacionar la información obtenida mediante las **encuestas, entrevistas y observación directa**, con el propósito de validar los hallazgos y obtener una visión integral de la problemática investigada. La utilización conjunta de estas técnicas permitirá analizar la situación desde diferentes perspectivas y determinar la existencia de dificultades relacionadas con la promoción y el acceso a información sobre la carrera de Administración de la ULEAM, Extensión El Carmen.

En este sentido, la triangulación se orientará a contrastar la percepción de los estudiantes y aspirantes, la información proporcionada por los responsables vinculados con la institución y la situación evidenciada mediante la observación de los medios de promoción actualmente utilizados.

Problema identificado: La limitada difusión de información y la demora en acceder a información relevante sobre la carrera de Administración pueden generar desinformación entre los aspirantes y disminuir su interés por conocer o elegir esta carrera.

- **Raíz del problema:** La poca difusión y la demora para encontrar información sobre la carrera de Administración dificultan el acceso oportuno a información académica, lo que puede generar desinformación y pérdida de interés por parte de los aspirantes.
- **Encuesta:** A partir de la problemática identificada se planteó la pregunta: ¿Consideras que un sistema informático con ChatBot mejoraría la promoción de la carrera de Administración en la ULEAM El Carmen?

Evidencia: resultados obtenidos mediante las encuestas aplicadas a estudiantes y aspirantes.

- **Entrevista:** Durante la entrevista realizada de manera oral al coordinador de la carrera, se consultó: ¿Ha identificado dificultades por parte de los estudiantes o aspirantes para acceder a información relevante de la carrera? A partir de su

respuesta, el entrevistado señaló los medios utilizados actualmente para proporcionar y promocionar información de la carrera, entre ellos la página web institucional, las redes sociales y la atención presencial.

Evidencia: respuesta obtenida directamente durante la entrevista oral realizada al coordinador de la carrera.

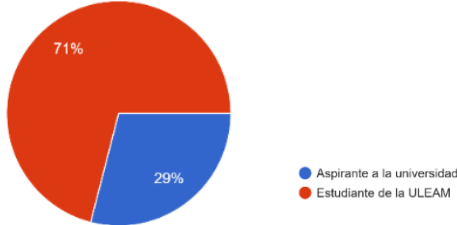
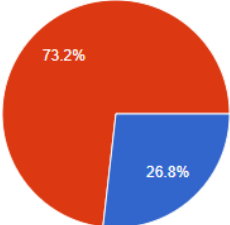
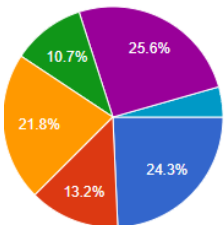
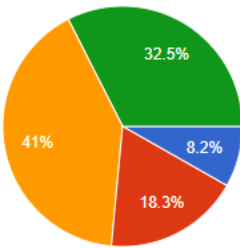
Tabla 1: *Evidencias de la identificación del problema*

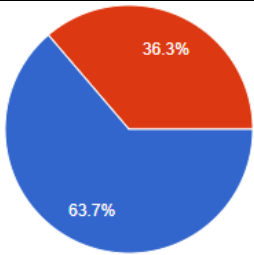
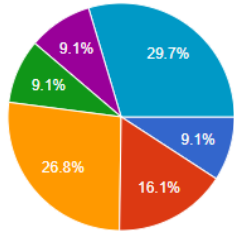
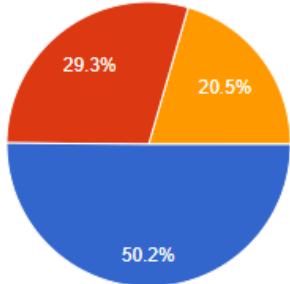
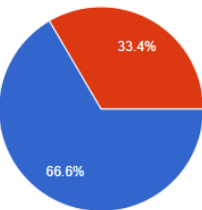
Técnica	Evidencia obtenida
Encuesta	Resultados de las respuestas proporcionadas por estudiantes y aspirantes.
Entrevista	El coordinador de la carrera identificó oralmente los medios utilizados para la promoción y difusión de información: página web institucional, redes sociales y atención presencial.
Observación	No se utilizó como fuente independiente para identificar dichos medios.

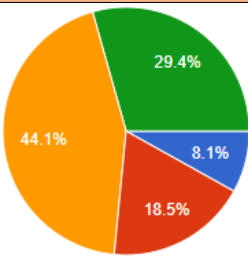
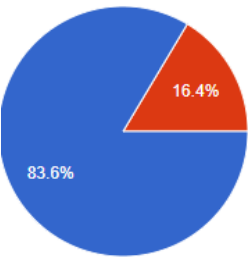
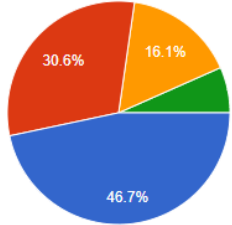
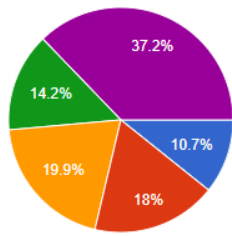
Los solicitantes sintieron que había poca o ninguna información disponible sobre el programa para ellos. El personal administrativo dijo que reciben muchas preguntas y no tienen suficiente tiempo para responderlas adecuadamente. Los medios de comunicación estaban desactualizados y no permitían mucha interacción, según los revisamos. Por lo tanto, hay una verdadera brecha en la promoción del programa de Administración. Todos estos resultados indican que se necesita un sistema con un ChatBot para permitir el acceso a la información y promover el programa.

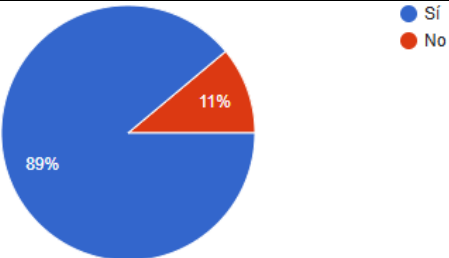
3.6.1 Tabulación y análisis de los datos

Tabla 2: *Análisis de encuestas*

PREGUNTAS	RESPUESTAS	INTERPRETACIÓN
1. ¿Cuál es tu situación académica actual?	 ● Aspirante a la universidad ● Estudiante de la ULEAM	Esta pregunta permitió identificar el nivel académico de los encuestados y determinar si pertenecen al grupo objetivo relacionado con la investigación. La información obtenida ayuda a conocer el contexto educativo de los participantes y validar que poseen relación directa con el entorno universitario y los procesos de orientación académica.
2. ¿Conoces la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?	 ● Sí ● No	Los resultados obtenidos permitieron identificar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes y aspirantes sobre la carrera de Administración. Esto evidencia el alcance actual de las estrategias de promoción académica implementadas por la institución y permite analizar si la información difundida está llegando de manera efectiva a la comunidad estudiantil.
3. ¿Cómo te informaste (o te informas) sobre la carrera de Administración?	 ● Redes sociales ● Página web institucional ● Recomendación de familia ● Docentes o personal administrativo ● Todas las anteriores ● No he recibido información	Las respuestas permitieron identificar los principales medios de difusión utilizados por los estudiantes para obtener información sobre la carrera. Los resultados reflejan la importancia de las plataformas digitales, redes sociales y medios institucionales como herramientas de comunicación académica, demostrando la necesidad de fortalecer los canales tecnológicos de información.
4. ¿Consideras que la información disponible sobre la carrera de Administración es clara y suficiente?	 ● Muy suficiente ● Suficiente ● Poco suficiente ● Nada suficiente	Esta pregunta permitió conocer la percepción de los estudiantes respecto a la calidad y claridad de la información proporcionada por la institución. Los resultados evidencian que aún existen limitaciones en la difusión de información académica, lo cual puede afectar el interés y la toma de decisiones de los aspirantes.

PREGUNTAS	RESPUESTAS	INTERPRETACIÓN
5. ¿Cree que la información que hay actualmente sobre la carrera malla curricular, perfil profesional, requisitos y demás es clara y suficiente?	 ● Sí ● No	Las respuestas obtenidas permitieron identificar dificultades relacionadas con el acceso a información académica importante. Esto demuestra la necesidad de implementar mecanismos tecnológicos que faciliten el acceso rápido y organizado a datos relevantes sobre la carrera de Administración.
6. ¿Qué tipo de información te parece más importante al momento de elegir una carrera universitaria?	 ● Malla curricular ● Perfil profesional ● Campo laboral ● Duración de la carrera ● Requisitos de ingreso ● Todas las anteriores	Los resultados reflejan que los estudiantes consideran prioritario conocer aspectos relacionados con el campo laboral, perfil profesional, beneficios académicos y oportunidades futuras de la carrera. Esto evidencia la importancia de proporcionar información completa y orientada a las expectativas profesionales de los aspirantes.
7. ¿Utilizas con frecuencia herramientas digitales para informarte (páginas web, chats, redes sociales)?	 ● Sí ● No ● A veces	La mayoría de respuestas permiten evidenciar que las herramientas digitales forman parte importante del proceso de búsqueda de información académica. Esto demuestra la adaptación de los estudiantes hacia entornos tecnológicos y la relevancia de implementar soluciones digitales innovadoras dentro de la educación superior.
8. ¿Has utilizado alguna vez un ChatBot para resolver dudas académicas o administrativas?	 ● Sí ● No	Las respuestas obtenidas evidencian que los estudiantes han tenido contacto con herramientas automatizadas como chatbots para resolver consultas relacionadas con temas académicos o administrativos. Esto demuestra un nivel de familiaridad con tecnologías basadas en inteligencia artificial aplicadas al entorno educativo.
9. Si tu respuesta fue sí, ¿cómo calificarías la experiencia?		Los resultados permitieron conocer la percepción de los usuarios respecto al funcionamiento y utilidad de los chatbots utilizados anteriormente. La experiencia de los estudiantes refleja la importancia de contar con

PREGUNTAS	RESPUESTAS	INTERPRETACIÓN
	 ● Muy buena ● Buena ● Regular ● Mala	sistemas automatizados eficientes, actualizados y fáciles de utilizar para garantizar una atención adecuada.
10. ¿Te gustaría contar con un ChatBot que te brinde información inmediata sobre la carrera de Administración?	 ● Sí ● No	Las respuestas reflejan una aceptación positiva hacia la implementación de un chatbot informativo dentro de la carrera de Administración. Esto demuestra el interés de los estudiantes por acceder a herramientas tecnológicas que permitan obtener información rápida, clara y accesible en cualquier momento.
11. ¿Crees que un ChatBot facilitaría el acceso a información clara y actualizada sobre la carrera de Administración?	 ● Totalmente de acuerdo ● De acuerdo ● En desacuerdo ● Totalmente en desacuerdo	Los encuestados consideran que un chatbot contribuiría significativamente a mejorar el acceso a información académica actualizada. Esto evidencia la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que optimicen los procesos de comunicación institucional y orientación académica.
12. ¿Qué beneficios consideras que tendría un ChatBot informativo para los estudiantes?	 ● Ahorro de tiempo ● Respuestas inmediatas ● Información confiable ● Disponibilidad 24/7 ● Todos los anteriores	Las respuestas obtenidas permitieron identificar que los principales beneficios esperados son la rapidez en la atención, facilidad de acceso a la información, disponibilidad permanente y mejora en la orientación académica. Esto confirma la utilidad potencial de un chatbot dentro del entorno universitario.
13. ¿Consideras que un sistema informático con ChatBot mejoraría la promoción de la carrera de Administración en la ULEAM El Carmen?		Los resultados evidencian una percepción favorable respecto a la implementación de un sistema informático con chatbot como estrategia de promoción académica. Los estudiantes consideran que esta herramienta tecnológica contribuiría a fortalecer la difusión de la carrera

PREGUNTAS	RESPUESTAS	INTERPRETACIÓN
		y mejorar la interacción entre la institución y los aspirantes.

3.6.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

3.6.2.1 Entrevista al Ing. Richard Hurtado, coordinador encargado.

Tabla 3: Análisis de entrevista

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
¿Considera que los aspirantes y estudiantes tienen conocimiento suficiente sobre la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?	Aunque la universidad cuenta con canales y medios oficiales donde se comparte información sobre la carrera, en muchos casos esta no logra llegar de manera efectiva a todos los estudiantes y aspirantes. Esto puede deberse a que no hay mucho interés, los enfoques no están llegando lo suficiente a las personas, o las personas no pueden encontrar la información que desean. Aunque ya existen estrategias como ferias estudiantiles, anuncios en la radio y publicaciones informativas, el alcance no es suficiente. Se deben ofrecer nuevos modos de promoción que sean atractivos, accesibles y permitan la interacción para captar la atención de los solicitantes y permitirles acceder a información académica sobre la carrera.	La entrevista permitió conocer que la carrera de Administración cuenta con diversos medios oficiales para difundir información, como ferias estudiantiles, radio y publicaciones informativas. Sin embargo, se considera necesario analizar el alcance y efectividad de estos medios para determinar si responden adecuadamente a las necesidades de estudiantes y aspirantes. Esto permite considerar nuevas alternativas de difusión que complementen las estrategias existentes.
Desde su experiencia, ¿cuáles son los principales medios por los cuáles los estudiantes obtienen información	Dentro de la universidad con la página web puede acceder de todas las extensiones y de todas las carreras sin embargo carece de una información limitada y poco actualizada.	El entrevistado señala que la página web institucional constituye el principal medio de información para los estudiantes. Sin embargo, también se identifica que esta presenta limitaciones relacionadas

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
sobre la carrera?		con información insuficiente y desactualizada.
¿Cree que la información que hay actualmente sobre la carrera malla curricular, perfil profesional, requisitos y demás es clara y suficiente?	Bueno se cree que se ha tratado de financiar la publicidad y todo, pero si hace falta más, gracias a eso las aéreas han disminuido la cabida de estudiantes, no llega suficiente información al mercado administrativa.	Se nota que la universidad ha intentado hacer publicidad y difusión, pero sin mucho efecto a la hora de atraer estudiantes. Quien responde cree que la información sobre la carrera no llega lo suficiente, y eso hace que los aspirantes se interesen menos y sepan poco sobre ella.
¿Ha identificado dificultades por parte de los estudiantes o aspirantes para acceder a información relevante de la carrera?	Si existen esos inconvenientes actualmente ya que se tiene la página oficial de la universidad sin embargo suele no cargarse correctamente la información, el estudiante se le dificulta explorar la página.	La plataforma de la universidad no está exenta de problemas de acceso. En la entrevista, el entrevistador habla sobre problemas técnicos al cargar y navegar por el sitio web y la dificultad de encontrar la información académica correcta en poco tiempo. Así que cuando la búsqueda lleva un tiempo y el usuario no entiende lo que quiere hacer, se frustra y abandona la búsqueda antes de encontrar lo que necesita. Es lenta, las secciones no funcionan bien y es bastante desorientador navegar por las secciones. Esto resalta la necesidad de herramientas tecnológicas más ágiles y fáciles de usar. Una plataforma que funcione sin problemas y que pueda ser utilizada sin dificultad por cualquiera mejoraría enormemente la experiencia de los usuarios del curso.
¿Qué datos cree que son los más importantes	Su campo profesional que beneficios tiene hasta dónde llega al momento que	El coordinador considera que la información más

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
para alguien que está pensando en estudiar Administración?	obtiene el título en función a la carrera también el perfil debe tener al momento de ingreso.	relevante para los aspirantes está relacionada con el campo laboral, beneficios profesionales y perfil de ingreso de la carrera. Esto demuestra que los estudiantes requieren información orientada no solo al ámbito académico, sino también a las oportunidades profesionales y desarrollo futuro que ofrece la carrera.
¿Considera que los estudiantes utilizan con frecuencia herramientas digitales para informarse sobre su formación académica?	Si, actualmente es un plus el tema de herramientas de inteligencia artificial en el área de la docencia seria mentir que un estudiante no ha usado una herramienta de IA incluso los mismos docentes la usamos para actividades hacia los estudiantes.	La respuesta evidencia que las herramientas digitales y de inteligencia artificial forman parte activa del entorno educativo actual. El entrevistado reconoce que tanto estudiantes como docentes utilizan frecuentemente estas tecnologías como apoyo en procesos académicos, lo cual demuestra la aceptación y adaptación de la comunidad universitaria hacia recursos tecnológicos innovadores.
Desde su perspectiva, ¿los estudiantes han utilizado herramientas como chatbots u otros sistemas automatizados para resolver dudas	Si, han recurrido a estas herramientas de chatbots para resolver dudas sin embargo no suelen ser con totalidad efectivas en cuanto la información desactualizada que brindan al estudiante ya que no tienen una verificación antes de dar una respuesta.	El entrevistado confirma que los estudiantes sí usan herramientas automatizadas para resolver dudas académicas. Sin embargo también nota que la información que estos sistemas entregan a veces no es de buena calidad o está desactualizada. Esto deja ver lo importante que es

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
académicas o administrativas?		crear chatbots confiables y que estén bien alimentados con datos actualizados de la institución.
Si han tenido contacto con ese tipo de herramientas, ¿cómo califica su utilidad dentro del entorno educativo?	Bueno, se debe acoplar nuestras formas de enseñanza de acuerdo a la tecnología de la actualidad ya que se sabe que esta, avanza de manera precipitada y la información la tenemos de manera digital, no era como hace unos años cuando el estudiante recurría a una biblioteca para resolver dudas académicas a día de hoy todo esto se encuentra de manera rápida en los medios de internet, como docente debemos ser una guía para que el estudiante use la información de manera adecuada.	Se ve con buenos ojos el uso de la inteligencia artificial en la educación. El coordinador piensa que la enseñanza debe ir al ritmo de la tecnología de hoy y reconoce que tener la información al alcance digital hace más fáciles las cosas. También resalta que el profesor debe ser quien oriente a los estudiantes para usar bien estas herramientas.
¿Considera que sería útil implementar un chatbot que proporcione información inmediata sobre la carrera de Administración?	Si, Totalmente nos vendría bien la implementación de este sistema, incluso un docente creo algo parecido en relación a una materia y resulto ser de mucha ayuda, sería una buena implementación que sea una guía tanto como para el docente como para el estudiante porque también lo ayudaría a formarse y hacer mejor su vida académica.	El entrevistado manifiesta una aceptación favorable hacia la implementación de un chatbot informativo para la carrera de Administración. Considera que esta herramienta sería de gran ayuda tanto para estudiantes como para docentes, debido a su capacidad de brindar orientación inmediata y mejorar el acceso a información académica relevante.
¿Qué beneficios considera que podría aportar un chatbot	Bueno es muy interesante lo puedo utilizar que me ayude a agilizar los procesos de información y educación y que sean de la manera más rápida y	Se ve claramente que un chatbot podría agilizar mucho la entrega de información y la orientación

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
informativo dentro del proceso de orientación académica	esencial sabemos que ahora el estudiante es más tecnológico, incluso ahora en el aspecto político los medios de redes sociales ganan campañas de manera monetaria, entonces ahora el estudiante es más enfocado a la innovación de tecnología.	académica, dando respuestas rápidas y fáciles de obtener. El entrevistado también reconoce que los estudiantes de hoy están muy conectados con la tecnología, así que usar herramientas nuevas ayudaría a mejorar la comunicación con la universidad y a fortalecer la promoción de la carrera.

3.7 Informe final del análisis de los datos

El informe final del análisis de los datos se elaboró a partir de la información recopilada mediante encuestas aplicadas a estudiantes y aspirantes, así como entrevistas realizadas al coordinador de la carrera de Administración de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, quien proporcionó información sobre los medios utilizados para la promoción académica.

Se investigaron los problemas que tienen los estudiantes y aspirantes para conocer el programa de Administración y acceder a información de la universidad. La forma en que se promociona la carrera no está bien organizada y eso dificulta que los interesados encuentren lo que necesitan saber. Esta situación deja claro que hace falta usar la tecnología para que la universidad se comunique mejor con los estudiantes actuales y con los que están por llegar.

Los datos muestran que a los estudiantes les cuesta conseguir información actualizada sobre la carrera. Los principales tropiezos aparecen al buscar el plan de estudios, el perfil profesional, los requisitos de ingreso y las salidas laborales. Esto demuestra que los canales de difusión que usa la institución todavía no cubren lo que la gente necesita y requieren ser más efectivos.

Los estudiantes y el personal académico son positivos respecto a las tecnologías basadas en IA. Sienten que un chatbot puede responder rápidamente, proporcionar información en cualquier momento y acceder fácilmente a los recursos. Este tipo de herramienta mejorará la promoción académica y mejorará la comunicación institucional con una mejor prestación de servicios, un servicio más dinámico y accesible.

Causa del problema 1: Limitada claridad y acceso a la información sobre la carrera de Administración

Resultado de la encuesta:

Los estudiantes que respondieron la encuesta dijeron que la información sobre la carrera de Administración no siempre es clara ni está completa. Muchos mencionaron que les costó encontrar datos sobre la malla curricular, los requisitos de ingreso y el campo laboral. Esto demuestra que acceder a información académica útil no es nada fácil para ellos.

Resultado de la entrevista:

El coordinador de la carrera comentó que la universidad sí tiene medios oficiales para difundir información, como la página web y algunas campañas publicitarias. El problema es que estos medios no alcanzan a todos los aspirantes como deberían. Además, mencionó que la información que se publica suele ser poca y a veces está desactualizada, lo que complica que los interesados encuentren a tiempo los contenidos académicos que buscan.

Interpretación:

La información obtenida mediante la encuesta y la entrevista coincide en señalar debilidades en los procesos de difusión y acceso a la información académica de la carrera de Administración. Esta situación genera desinformación en los aspirantes y limita el alcance de la promoción institucional, lo cual valida la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que faciliten el acceso rápido y organizado a la información.

Causa del problema 2: Dificultades tecnológicas en los medios actuales de difusión académica

Resultado de la encuesta:

Los estudiantes indicaron haber experimentado dificultades al momento de buscar información sobre la carrera mediante plataformas digitales institucionales. Parte de los encuestados manifestó que el acceso a la información no siempre resulta rápido ni sencillo.

Resultado de la entrevista:

El coordinador confirmó que actualmente la página oficial de la universidad presenta inconvenientes relacionados con la carga y accesibilidad de la información, lo cual dificulta que los estudiantes puedan navegar correctamente y encontrar los datos necesarios sobre la carrera.

Interpretación:

Ambos instrumentos permiten evidenciar que existen limitaciones tecnológicas en los medios digitales utilizados actualmente para la promoción académica. La coincidencia entre las respuestas valida la existencia de problemas de accesibilidad y navegación, los cuales afectan la experiencia del usuario y justifican la implementación de sistemas más interactivos y eficientes.

Causa del problema 3: Necesidad de implementar herramientas tecnológicas innovadoras para orientación académica

Resultado de la encuesta:

La mayoría de los estudiantes cree que sería útil tener un chatbot que dé información rápida sobre la carrera de Administración. Los encuestados opinaron que un sistema con chatbot ayudaría mucho a mejorar la promoción de la carrera dentro de la universidad.

Resultado de la entrevista:

El coordinador ve con buenos ojos la llegada de un chatbot informativo. Cree que esta herramienta ayudaría a que la orientación académica sea más ágil y a que tanto estudiantes como aspirantes encuentren información rápida y actualizada sin tantas vueltas.

Interpretación:

Tanto la encuesta como la entrevista mostraron que hay una buena recepción hacia el uso de inteligencia artificial en la universidad. Esto confirma que vale la pena desarrollar un sistema con chatbot como una forma nueva y efectiva de mejorar la promoción de la carrera y hacer más fluida la comunicación con los estudiantes y aspirantes.

Conclusión general de la triangulación

La triangulación de datos de encuestas y entrevistas destacó las debilidades estructurales en la promoción académica y el acceso a la información sobre la carrera de Administración en la Extensión El Carmen de la ULEAM. La consistencia entre las dos fuentes también es evidencia de la validez de los resultados e indica la necesidad del desarrollo de un sistema informático con un chatbot. Esta tecnología mejoraría la orientación académica, impulsaría la comunicación entre instituciones y promovería la carrera adoptando nuevas tecnologías.

CAPÍTULO IV

Marco propositivo

4.1 Introducción

El marco proposicional presenta el desarrollo de un chatbot académico web para la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, que ofrece automáticamente asistencia e información institucional a los estudiantes de la Licenciatura en Administración de Empresas. Este sistema consta de tres componentes que están integrados de la siguiente manera: un panel administrativo desarrollado en Django, un backend de servicio basado en FastAPI y un frontend interactivo basado en React. Este marco determina el propósito del sistema, las funciones principales del sistema y los usuarios a los que está destinado.

La propuesta está estructurada bajo la metodología ágil Scrum y organiza el desarrollo en sprints que permiten el desarrollo incremental del sistema. Los recursos, el diseño técnico y los criterios de calidad necesarios para asegurar que el chatbot cumpla con los objetivos de asistencia estudiantil se detallan minuciosamente.

4.2 Descripción de la propuesta

La inteligencia del chatbot se basa en un sistema de generación de recuperación mejorado, RAG. Los documentos oficiales en PDF se procesan con la biblioteca pdfplumber para extraer texto y tablas de manera ordenada. La información luego se divide en fragmentos significativos, se convierte en vectores utilizando el modelo sentence-transformers y se almacena en una base de datos vectorial llamada ChromaDB. Cuando un estudiante hace una pregunta, el sistema busca los fragmentos que son más similares en significado y los combina con la pregunta original. Añade un SYSTEM_PROMPT que explica el contexto institucional, por ejemplo, que el título otorgado es una licenciatura, y envía todo a un modelo de lenguaje que genera la respuesta final.

La aplicación está diseñada para estudiantes, profesores y administradores. Se utiliza para leer información académica, gestionar documentos y manejar contenido básico. También resuelve dudas en lenguaje natural utilizando búsqueda semántica y proporciona un panel administrativo protegido por contraseña. Todo el desarrollo se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Scrum, lo que facilitó la organización del trabajo y la validación gradual de la funcionalidad junto con la auditoría técnica de los requisitos del sistema.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

Tabla 4: *Recursos Humanos*

Recurso	Función	Actividades
Michael Enrique Santos Molina	Desarrollador del proyecto	-Diseño de la aplicación, implementación de Chatbot -Redacción del informe.
Cesar Augusto Sinchiguano	Guía académico	-Supervisión de la metodología. -Verificación del método científico. -Examen de los progresos.
Hurtado Guevara Richard Fernando	Docente y coordinador de la carrera / Evaluador	-Probar el chatbot. -Dar retroalimentación sobre usabilidad y efectividad.

4.3.2 Tecnológicos

Tabla 5: *Recursos Tecnológicos*

Recurso	Descripción
Computadora portátil de desarrollo	-Equipo utilizado para programar, probar y ejecutar el sistema
Windsurf IDE	-Entorno de desarrollo asistido por IA utilizado para editar los tres componentes del sistema.
Django	-Framework utilizado para el panel de administración
React	-Es la biblioteca de JavaScript o TypeScript que se usa para armar la interfaz de conversación.
ChromaDB	-Es la base de datos que trabaja con vectores y se usa para guardar y ordenar los embeddings según su significado
sentence- transformers pdfplumber	- Un modelo que entiende varios idiomas y convierte el texto en representaciones basadas en su significado.

Recurso	Descripción
Computadora portátil de desarrollo	-Equipo utilizado para programar, probar y ejecutar el sistema
Ollama	- El motor que se encarga de poner en marcha el modelo de lenguaje para que el chatbot pueda generar sus respuestas.
Repositorio en GitHub	-Plataforma de control de versiones y colaboración

4.3.3 Económicos

Tabla 6: *Recursos Económicos*

Cantidad	Recurso	Precio unitario	Subtotal
1	Laptop de desarrollo- Dell Inspiron 15 3530, Ryzen 5-7520u, 8gb Ram	900.00	900.00
6 meses	Conectividad a internet	25	150.00
150	Horas de trabajo	8.00	1200.00
TOTAL:			2.250.00

4.4 Desarrollo según metodología scrum

La propuesta se desarrolló en fases iterativas utilizando el método ágil Scrum con sprints de aproximadamente dos semanas cada uno. Esto permitió un progreso gradual en el diseño, implementación y corrección del sistema, comenzando desde la auditoría técnica (falta de aplicación Django en settings.py, clave secreta, carpetas PDF desconectadas entre Django y FastAPI, sistema de búsqueda por coincidencia de subcadenas en lugar de embeddings semánticos, uso de archivos JSON como base de datos, sin historial de conversación enviado al modelo, demasiada libertad en la configuración de CORS) que pudo mejorarse y entregas funcionales en cada paso del proceso.

4.4.1 Descripción del producto

4.4.1.1 Propósito del producto

Proporcionar una herramienta tecnológica de atención automatizada que apoye la difusión de información académica e institucional de la Licenciatura en Administración de

Empresas de la ULEAM Extensión El Carmen, mediante un chatbot con búsqueda semántica sobre documentos oficiales.

4.4.1.2 Funcionalidades claves

Entre los requerimientos funcionales se estableció la necesidad de que el sistema permita brindar información relacionada con:

- Consulta de información académica mediante lenguaje natural.
- Búsqueda semántica sobre documentos institucionales indexados en ChromaDB.
- Gestión administrativa de noticias, docentes, preguntas frecuentes y documentos.
- Autenticación segura del panel administrativo.
- Interfaz conversacional intuitiva.

4.4.1.3 Usuarios Objetivos

Tabla 7: *Tipos de usuario*

Tipo de usuario	Principales funcionalidades
Estudiantes	Consultar al chatbot, ver noticias, docentes, preguntas frecuentes y documentos.
Docentes	Consultar información institucional y documentos relacionados a la carrera.
Administrador	Gestionar documentos, noticias, docentes, FAQ y la base de conocimiento del chatbot.

4.4.1.4 Condiciones de éxito del producto

- Respuestas del chatbot basadas en información institucional real (sin alucinaciones).
- Búsqueda semántica eficiente sobre los documentos indexados.
- Panel de administración funcional y protegido mediante autenticación.
- Código estructurado y documentado para futuras mejoras.

4.4.2 Historias de usuario

4.4.2.1 Historia de Usuario 1: Consultar al chatbot

Tabla 8: Historia de usuario 1

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU01	Título	Consultar al chatbot académico
Prioridad	Muy alta	Usuario	Estudiante
Riesgo de desarrollo	Alto	Tamaño de la tarea	Muy grande
Como	Estudiante de la Licenciatura en Administración de Empresas		
Quiero	Escribir una pregunta en lenguaje natural y recibir una respuesta basada en documentos institucionales		
Para	Obtener información académica confiable sin tener que buscarla manualmente		
Criterios de aceptación	El chatbot busca semánticamente en la base de conocimiento (ChromaDB) antes de responder La respuesta se genera únicamente con base en el contexto institucional recuperado El sistema no confunde el tipo de titulación (Licenciatura) con otro		
Dependencias	Documentos indexados previamente en ChromaDB		

4.4.2.2 Historia de Usuario 2: Iniciar sesión en el panel administrativo

Tabla 9: Historia de usuario 2

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU02	Título	Iniciar sesión en el panel administrativo
Prioridad	Alta	Usuario	Administrador
Riesgo de desarrollo	Media	Tamaño de la tarea	Mediana
Como	Administrador del sistema		
Quiero	Iniciar sesión con mi usuario y contraseña		
Para	Acceder al panel de gestión de documentos, noticias, docentes y FAQ		
Criterios de aceptación	El sistema valida las credenciales contra la base de datos El token generado se almacena y se envía en cada solicitud posterior al backend El panel muestra error si las credenciales son inválidas		
Dependencias	Usuario administrador registrado en el sistema		

4.4.2.3 Historia de Usuario 3: Gestionar documentos institucionales

Tabla 10: Historia de usuario 3

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU03	Título	Gestionar documentos institucionales
Prioridad	Muy Alta	Usuario	Administrador
Riesgo de desarrollo	Alto	Tamaño de la tarea	Grande
Como	Administrador del sistema		
Quiero	Subir documentos PDF para que sean procesados e indexados automáticamente		
Para	Que el chatbot pueda responder con base en información institucional actualizada		
Criterios de aceptación	El documento se procesa con pdfplumber extrayendo texto y tablas El texto se divide en fragmentos y se generan embeddings con sentence-transformers Los fragmentos se indexan de forma incremental en ChromaDB El panel de documentos carga correctamente sin errores 401 muestra error si las credenciales son inválidas		
Dependencias	Sesión de administrador activa (token válido)		

4.4.2.4 Historia de Usuario 4: Consultar noticias, docentes y FAQ

Tabla 11: Historia de usuario 4

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU04	Título	Consultar noticias, docentes y FAQ (Preguntas Frecuentes)
Prioridad	Media	Usuario	Estudiante
Riesgo de desarrollo	Bajo	Tamaño de la tarea	Mediana
Como	Estudiante de la carrera administración		
Quiero	Consultar noticias, docentes y preguntas frecuentes desde la interfaz web		
Para	Estar informado sin depender exclusivamente del chatbot		
Criterios de aceptación	Las secciones cargan datos desde el backend (FastAPI) La información se muestra correctamente formateada		
Dependencias	Datos previamente registrados por el administrador		

4.4.2.5 Historia de Usuario 5: Administrar la base de conocimiento del chatbot

Tabla 12: Historia de usuario 5

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU05	Título	Administrar la base de conocimiento
Prioridad	Alta	Usuario	Administrador
Riesgo de desarrollo	Alto	Tamaño de la tarea	Grande
Como	Administrador del sistema		
Quiero	Crear, editar y eliminar entradas de la base de conocimiento del chatbot		
Para	Corregir o ampliar la información que el chatbot puede utilizar para responder		
Criterios de aceptación	Los cambios se reflejan en ChromaDB sin necesidad de reindexar todo el sistema El SYSTEM_PROMPT evita que el modelo alucine el tipo de titulación o datos no indexados		
Dependencias	ChromaDB configurado y en ejecución		

4.4.2.6 Historia de Usuario 6: Comunicación segura entre los tres componentes

Tabla 13: Historia de usuario 6

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU06	Título	Comunicación segura entre Django, FastAPI y React
Prioridad	Alta	Usuario	Administrador/Desarrollador
Riesgo de desarrollo	Medio	Tamaño de la tarea	Mediana
Como	Desarrollador del sistema		
Quiero	Configurar correctamente CORS y la autenticación entre los tres componentes		
Para	Evitar errores 401 y bloqueos de origen cruzado entre el panel Django, la API FastAPI y el frontend React		
Criterios de aceptación	La clave usada para guardar el token en localStorage es la misma en AdminLogin.tsx y en los componentes administrativos La clase CORSStaticFiles permite servir los PDF sin bloqueos de origen cruzado		
Dependencias	Configuración de variables de entorno correcta		

4.4.3 Diseño del Sistema / Descripción Técnica

4.4.3.1 Caso de uso: Consultar al Chatbot

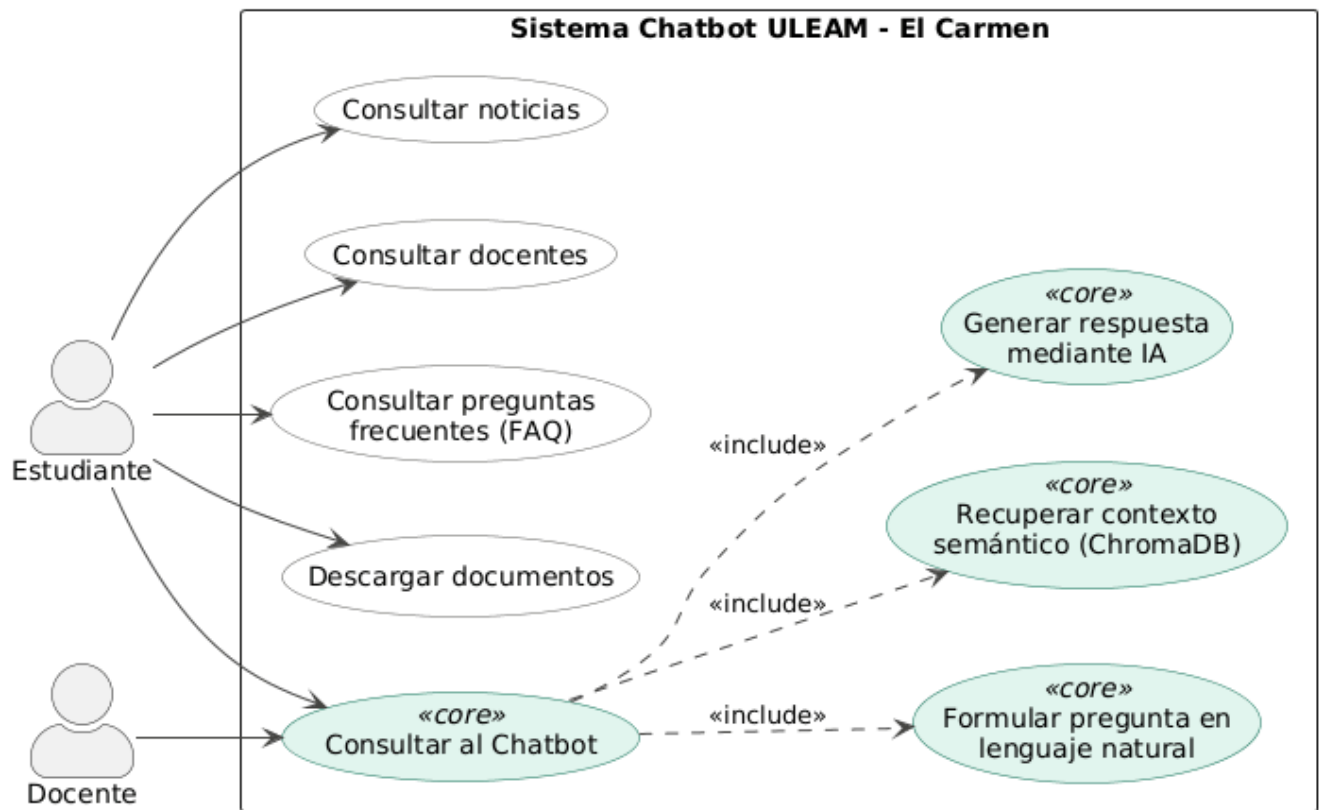


Ilustración 2: Diagrama de Casos de uso: Consultar al Chatbot

4.4.3.1.1 Caso de uso: Consultar al Chatbot

Tabla 14: *Caso de uso: Consultar al Chatbot*

Documentación del caso de uso: Consultar al Chatbot	
Caso de uso N° 001:	Nombre del caso de uso: Consultar al Chatbot
Fecha: 16/09/2025	Elaborado por: Santos Molina Michael Enrique
Actores:	Estudiantes, Administrador, Docentes
Objetivos:	Permitir al usuario obtener información institucional mediante lenguaje natural.
Precondiciones:	-Documentos adjuntados en ChromaDB (base vectorial) -Servicio FastAPI en ejecución
Postcondiciones:	Respuesta generada y mostrada al usuario
Medios para Registrar un Pedido:	React, FastAPI, ChromaDB, sentence-transformers, Ollama
Pasos	
1. Usuario escribe una pregunta en el chat 2. El frontend envía la pregunta al backend 3. El backend genera un embedding de la pregunta 4. Se busca contexto relevante en ChromaDB 5. Se construye el prompt con el SYSTEM_PROMPT y el contexto recuperado 6. Se genera la respuesta y se muestra al usuario	
Situaciones excepcionales: • No se encuentra contexto relevante • Error de conexión con ChromaDB o el modelo • Pregunta ambigua o fuera de dominio institucional	
Revisado por: Ing. Cesar Shinchiguano	

4.4.3.2 Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento

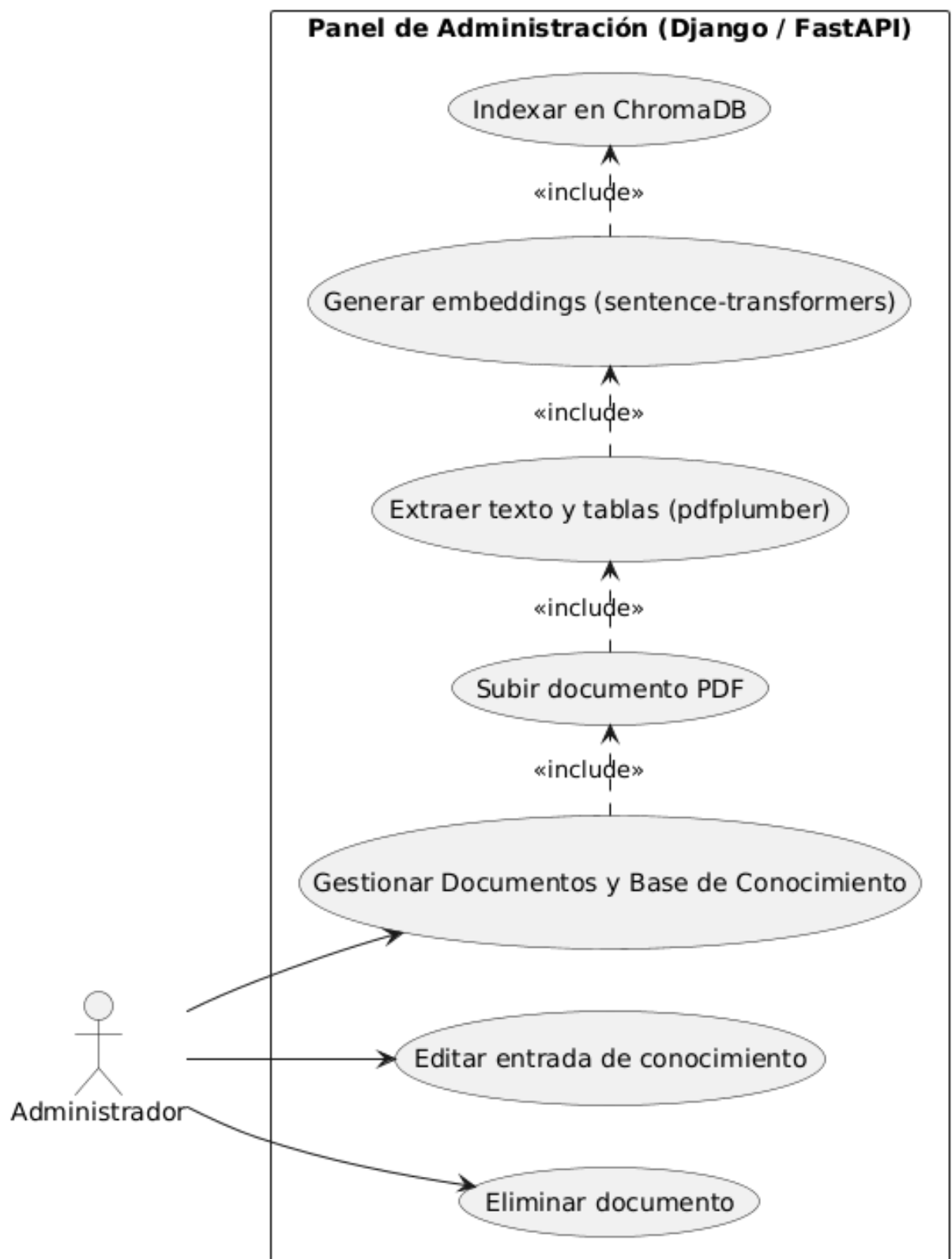


Ilustración 3: Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento

4.4.3.2.1 Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento

Tabla 15: *Caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento*

Documentación del caso de uso: Practicar Gesto	
Caso de uso N° 002:	Nombre del caso de uso: Gestionar Documentos y Base de Conocimiento
Fecha:	Elaborado por: Michael Enrique Santos Molina
Actores:	Administrador
Objetivo:	Permitir al administrador mantener actualizada la base documental que alimenta al chatbot.
Precondiciones:	Administrador con autenticación Documento en formato PDF
Poscondiciones:	Documento Adjuntado
Medios para Registrar un Pedido:	pdfplumber, sentence-transformers, ChromaDB, FastAPI
Pasos	
1. Seleccionar el archivo PDF que se va adjuntar 2. Subir el documento al sistema en administrador 3. Extraer los textos y las tablas del documento 4. Divide el texto en fragmentos para poder leerlos 5. Genera los embeddings por fragmentos 6. Indexa de forma incremental en ChromaDB base vectorial	
Situaciones excepcionales: • Archivo corrupto o no soportado por el sistema • Fallo en la generación de embeddings no convierte texto a numérico • Error de adjunción en ChromaDB	
Revisado por: Ing. Cesar Shinchiguano	

4.4.3.3 Autenticarse en el Panel de Administración

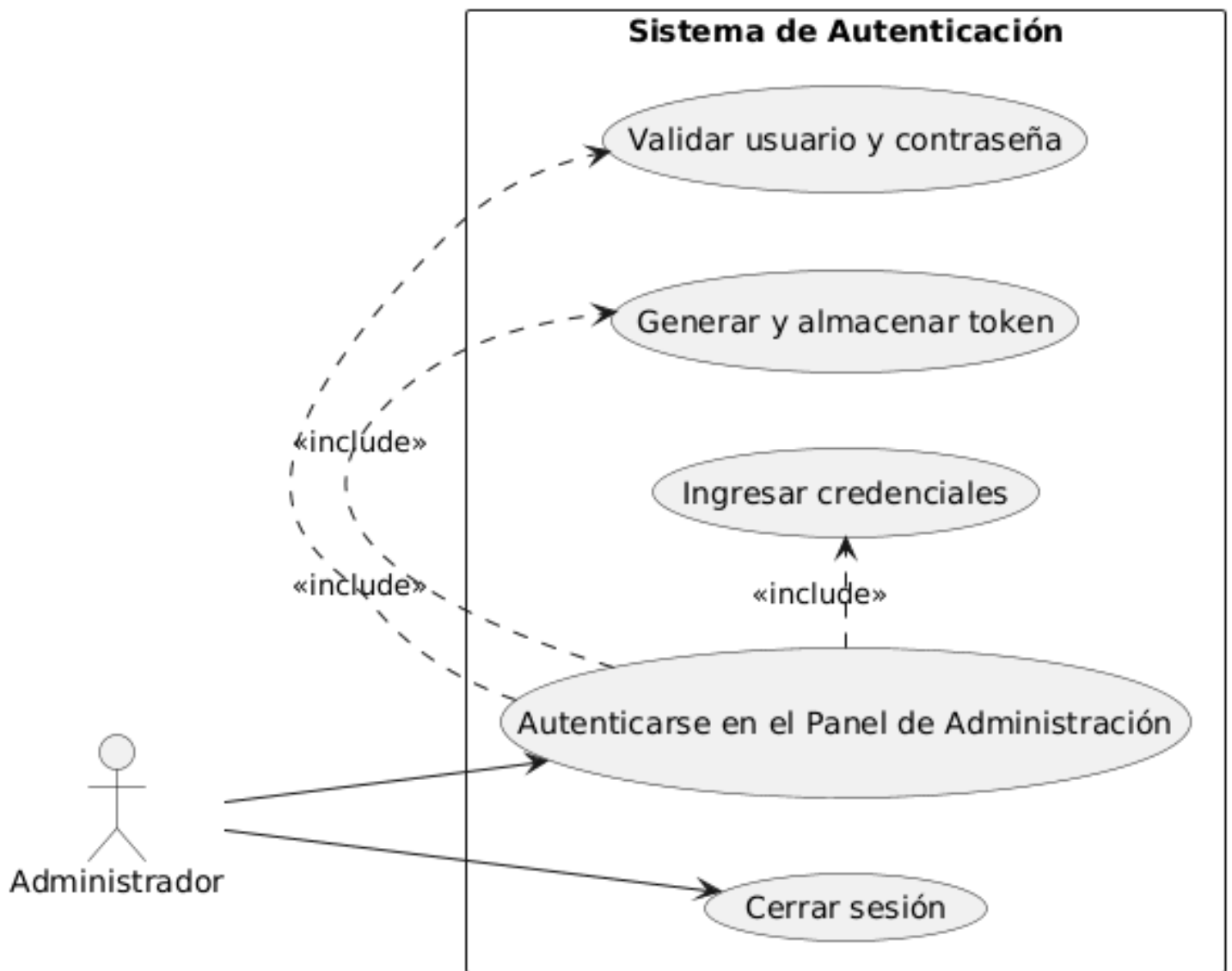


Ilustración 4: Caso de uso: Autenticarse en el Panel de Administración

4.4.3.3.1 Autenticarse en el Panel de Administración

Tabla 16: Autenticarse en el Panel de Administración

Documentación del caso de uso: Autenticarse en el Panel de Administración	
Caso de uso N° 003:	Nombre del caso de uso: Autenticarse en el Panel de Administración
Fecha: 23/09/2025	Elaborado por: Michael Enrique Santos Molina
Actores:	Administrador
Objetivo:	Permitir el acceso seguro al panel administrativo del sistema.
Precondiciones:	Usuario administrador registrado
Poscondiciones:	Sesión iniciada y token almacenado de forma consistente en el navegador
Medios para Registrar un Pedido:	React, FastAPI, localStorage
Pasos	
1. Ingresar usuario y contraseña 2. Enviar credenciales al backend 3. Validar credenciales 4. Generar token de sesión 5. Almacenar el token con la misma clave usada por todos los componentes administrativos	
Situaciones excepcionales: • Credenciales inválidas • Token expirado (error 401) • Clave de almacenamiento de token inconsistente Clave de almacenamiento de token • inconsistente entre componentes	
Revisado por: Ing. Cesar Shinchiguano	

4.4.4 Diagramas de Secuencia

4.4.4.1 Diagrama de secuencia: Consulta al Chatbot

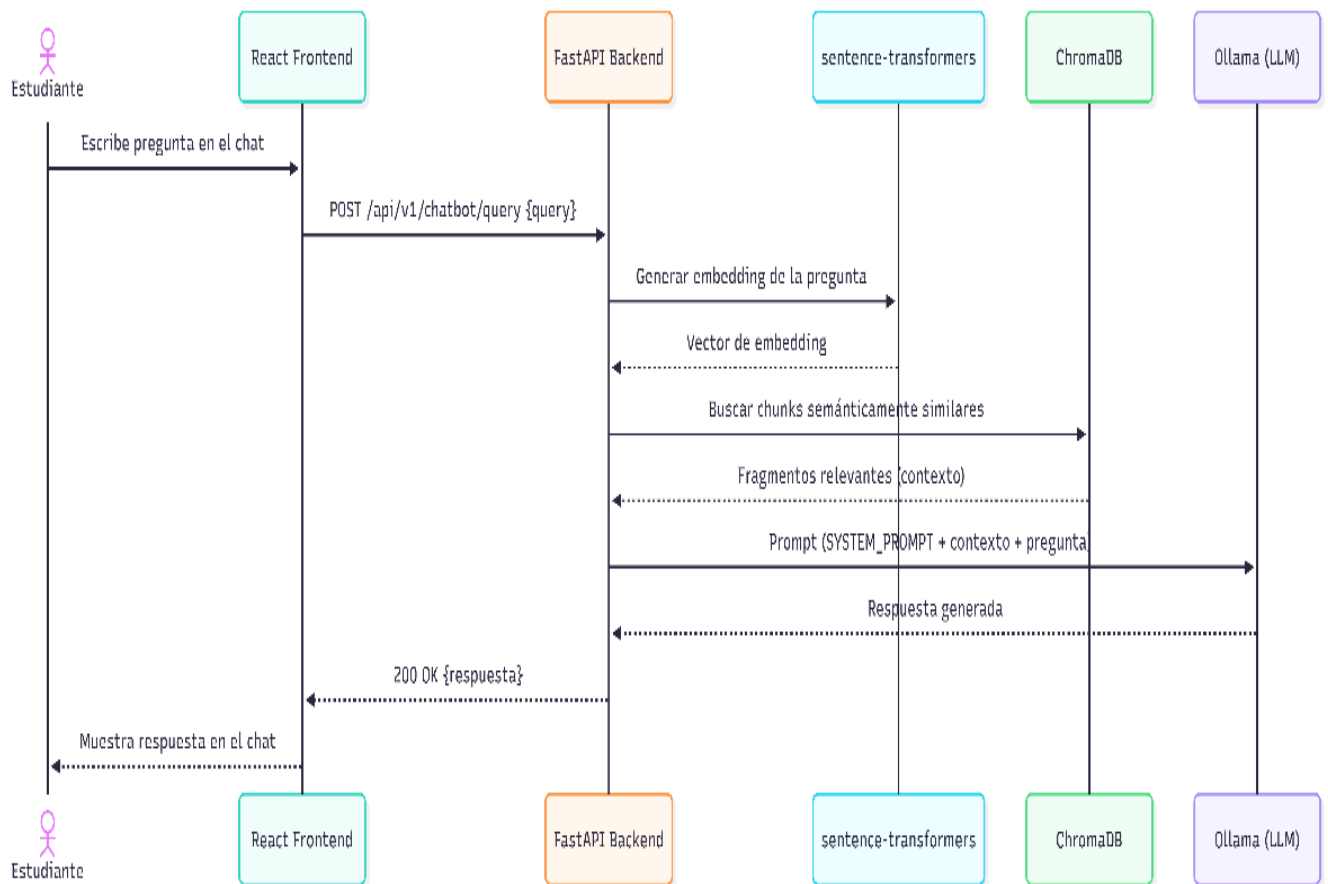


Ilustración 5: Diagrama de secuencia: Consulta al Chatbot

4.4.4.2 Diagrama de secuencia: Autenticación de Administrador

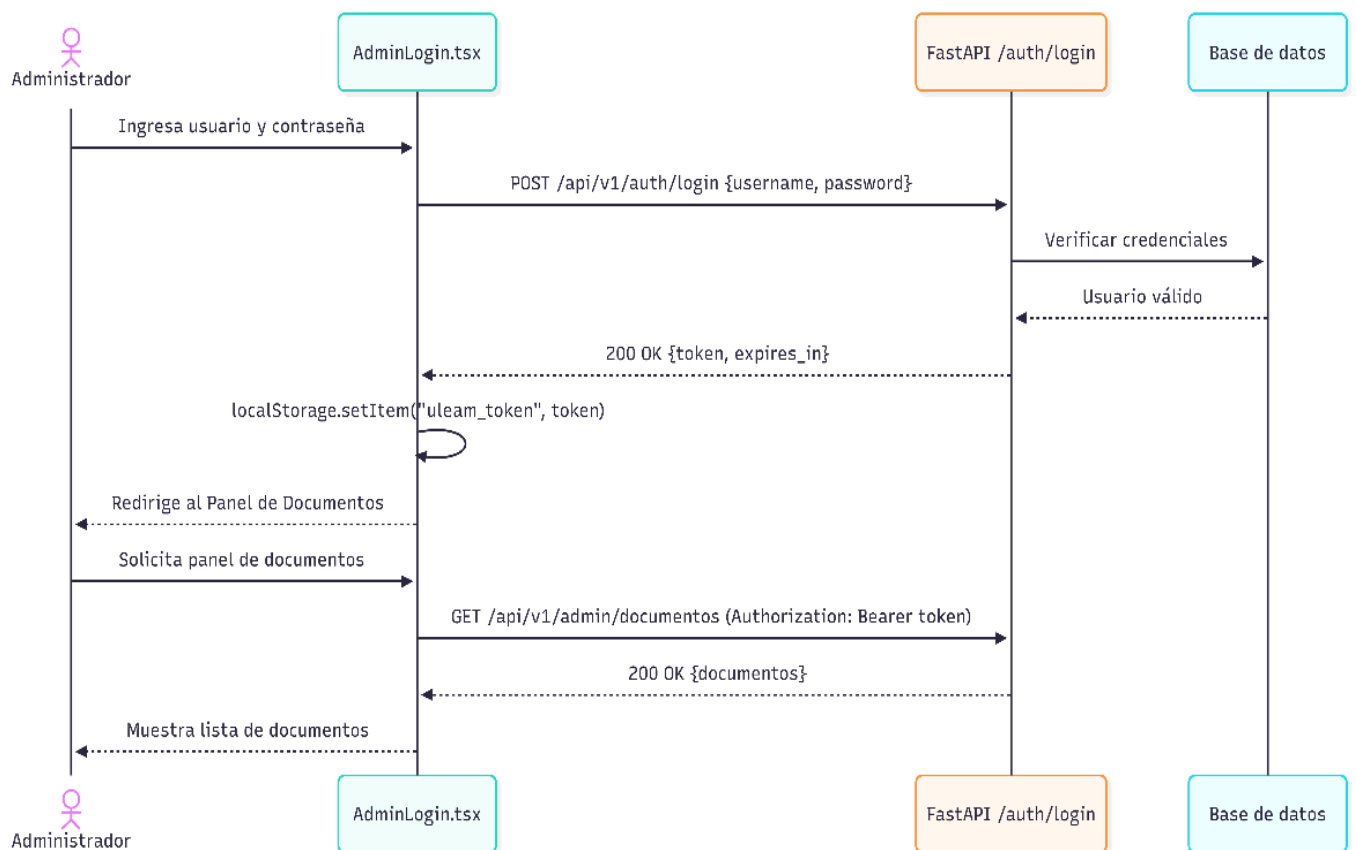


Ilustración 6: Diagrama de secuencia: Autenticación de Administrador

4.4.4.3 Diagrama de secuencia: Subida e Indexación de Documento

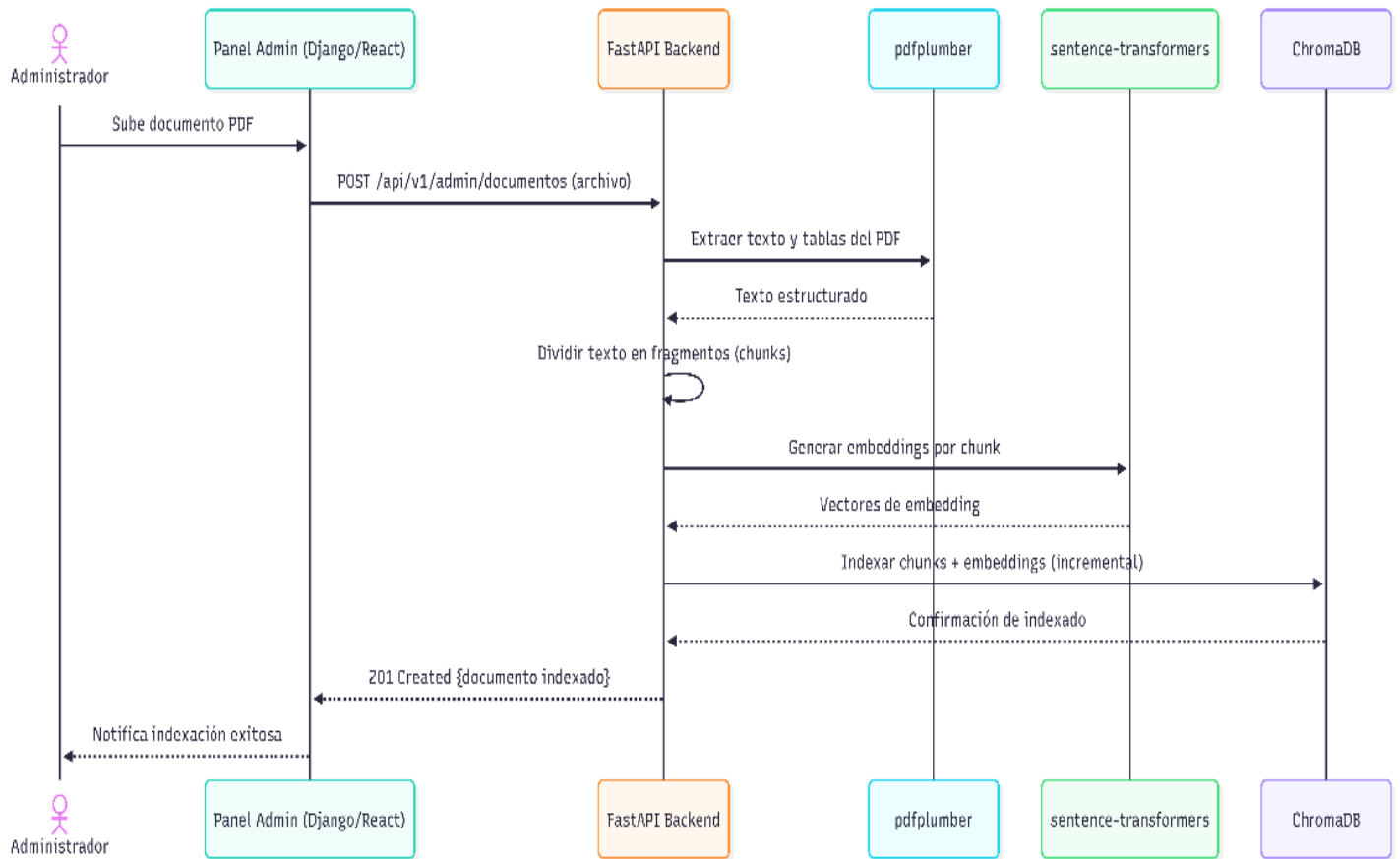


Ilustración 7: *Diagrama de secuencia: Subida e Indexación de Documento*

4.4.4.4 Diagrama de Estado

4.4.4.4.1 Diagrama de estado: Sesión del Administrador

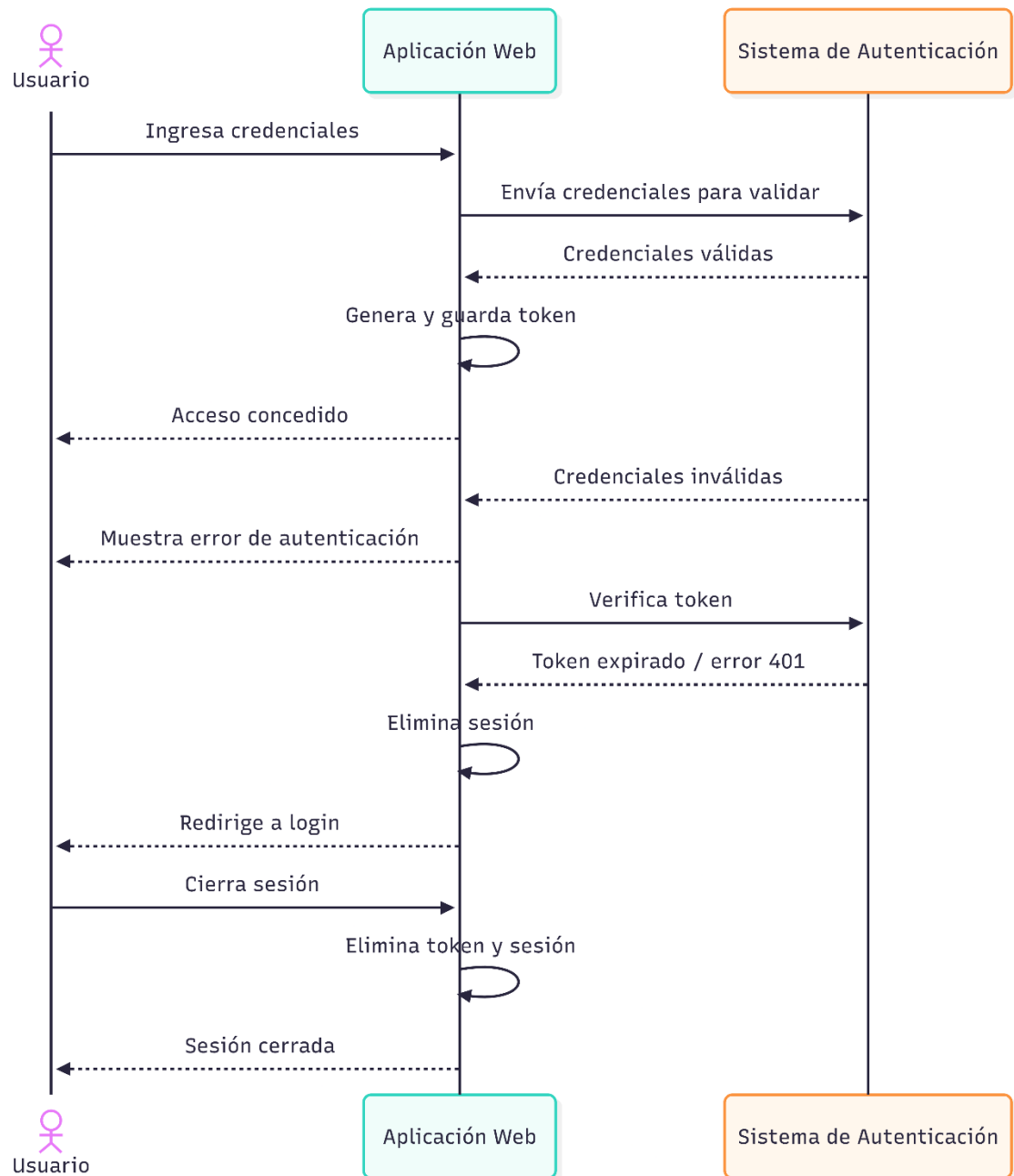


Ilustración 8: Diagrama de estado: Sesión del Administrador

4.4.4.2 Diagrama de estado: Documento en el sistema

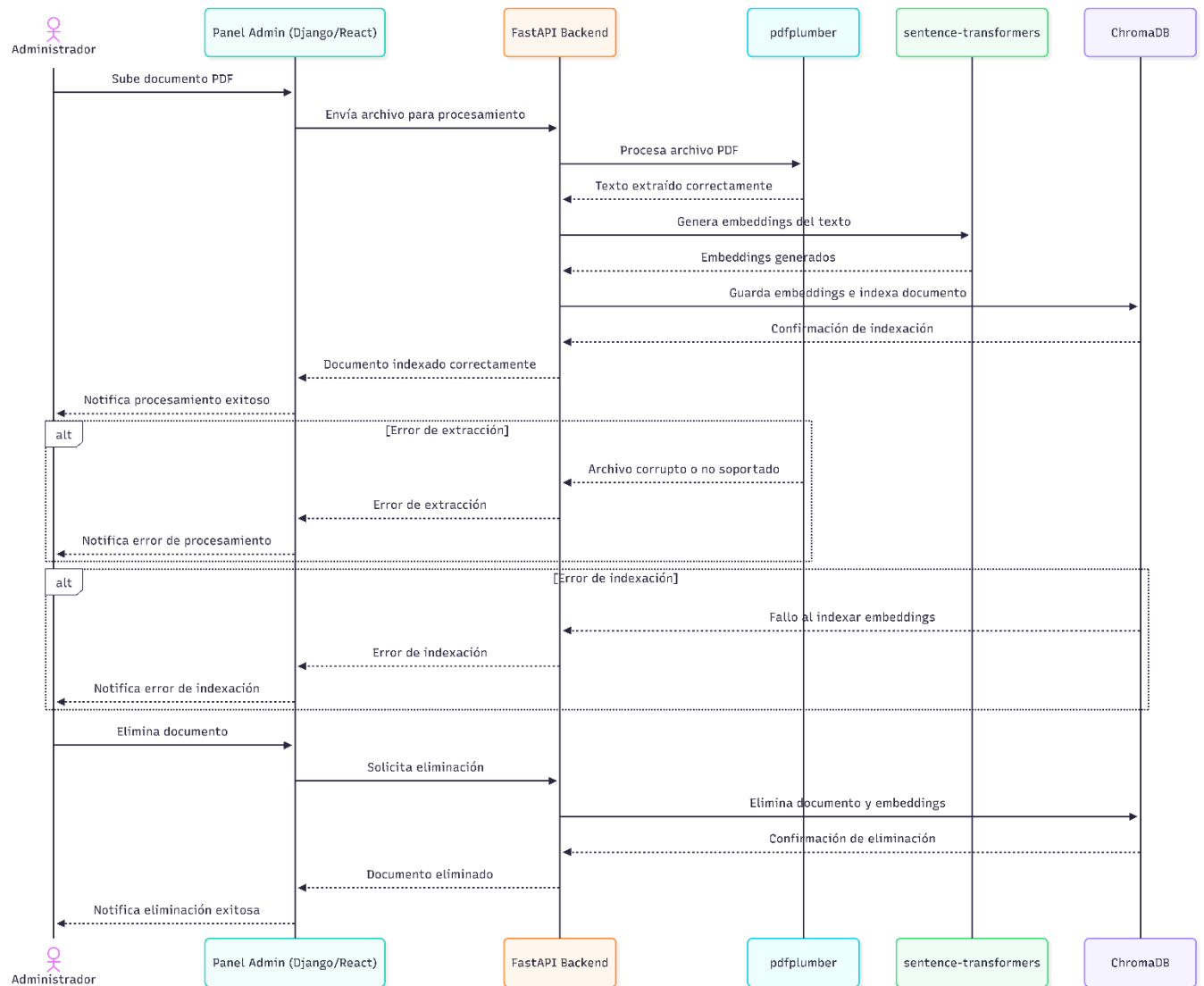


Ilustración 9: Diagrama de estado: Documento en el sistema

4.4.4.3 Diagrama de estado: Consultas al Chatbot

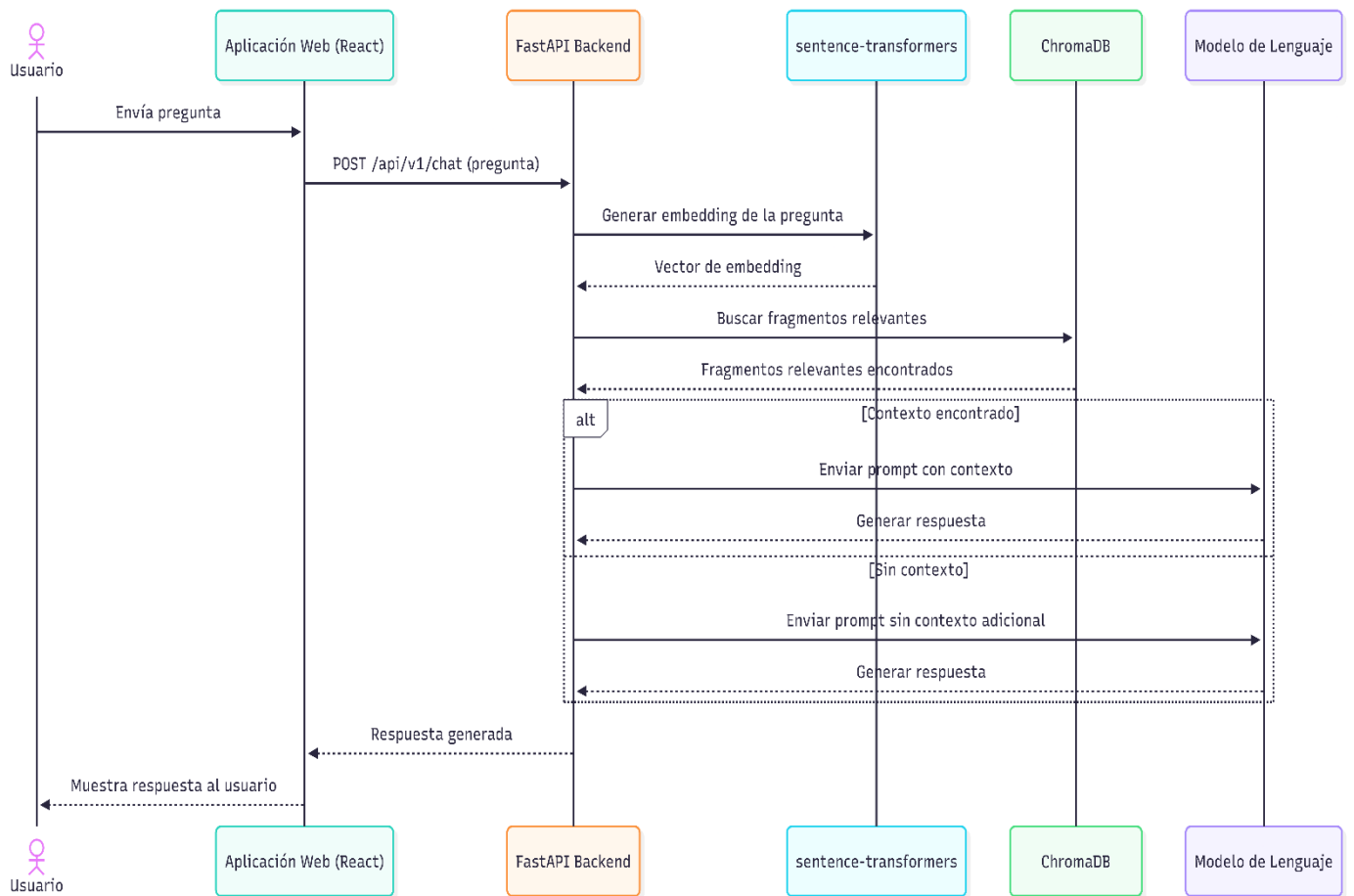


Ilustración 10: Diagrama de estado: Consultas al Chatbot

4.4.4.5 Diagrama de Base de Datos

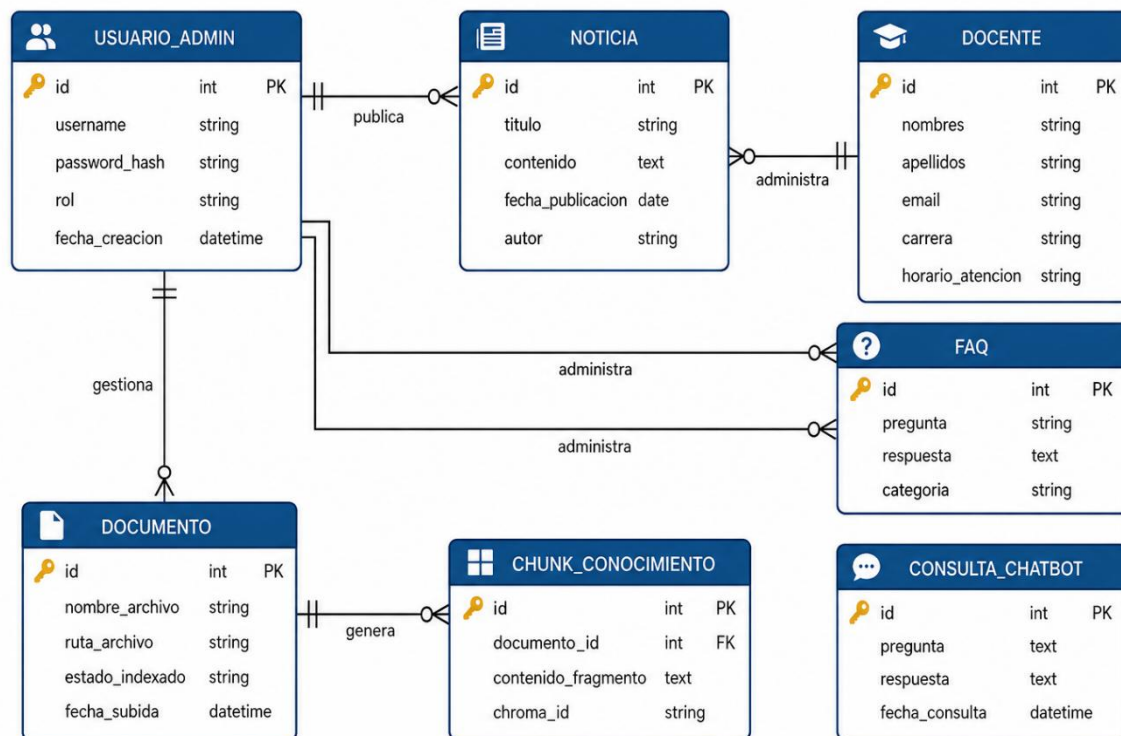


Ilustración 11: Base de datos

4.4.5 Descripción Técnica / Arquitectura del Sistema

4.4.5.1 Arquitectura del Sistema

En este proyecto se utiliza una arquitectura de tres componentes coexistentes (Django, FastAPI y React), orientada a separar la administración de contenidos, la lógica de negocio y de inteligencia artificial, y la interfaz de usuario. El sistema se organiza en capas bien definidas: capa de presentación (React), capa de administración (Django), capa de servicios y lógica de negocio (FastAPI), capa de inteligencia artificial (pdfplumber, sentence-transformers, ChromaDB, Ollama) y capa de persistencia (base de datos relacional y almacenamiento de archivos PDF).

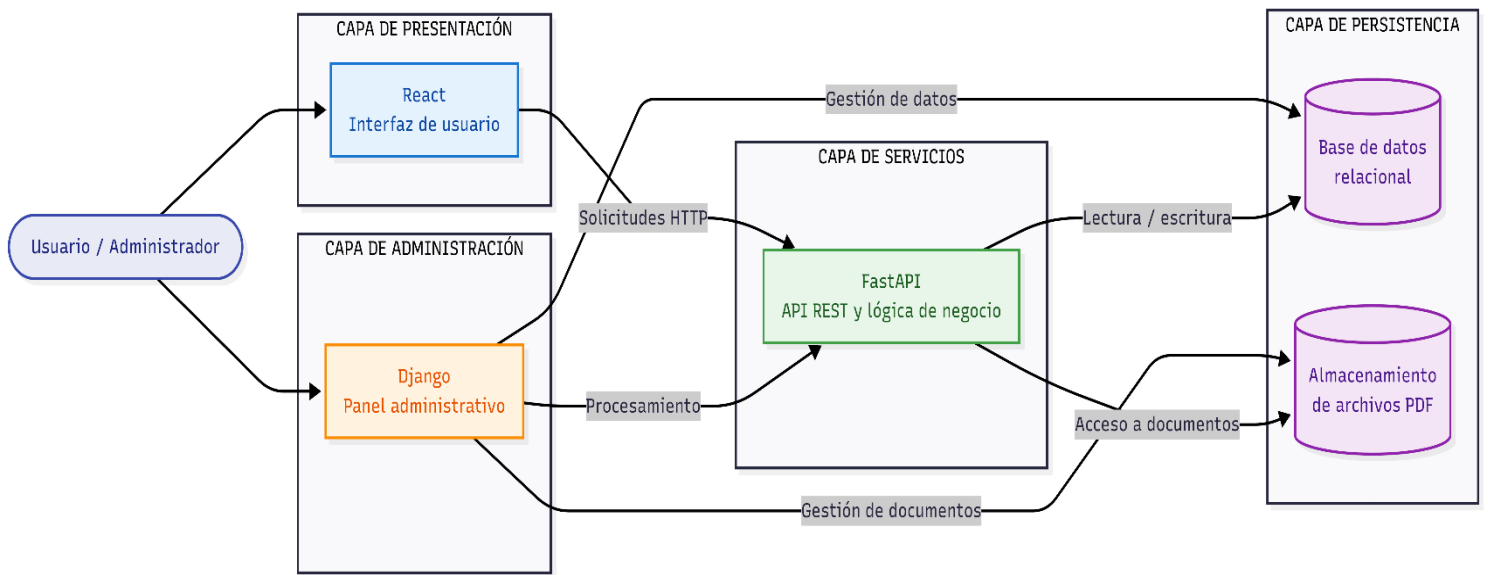


Ilustración 12: Diagrama de contenedores

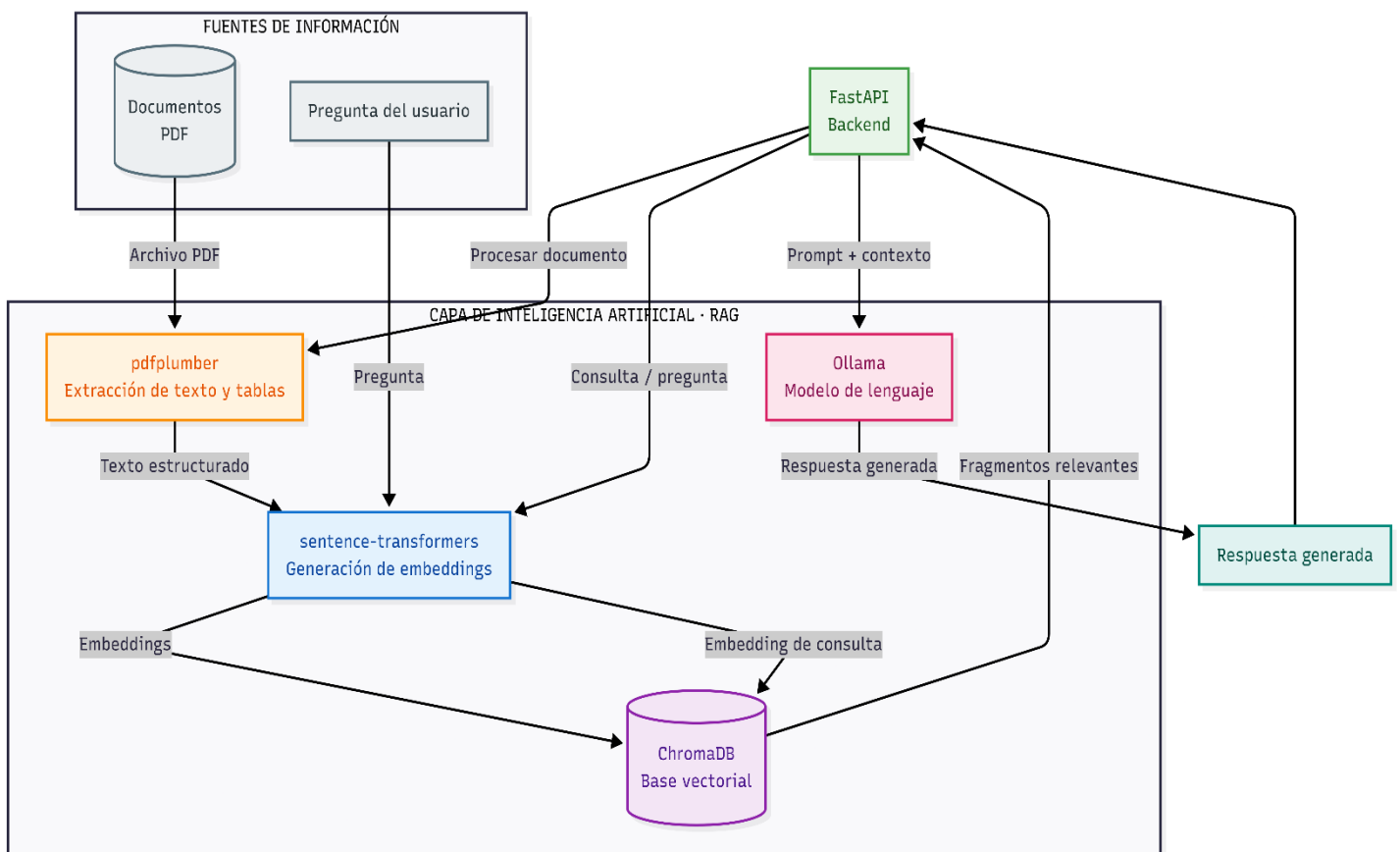


Ilustración 13: Diagrama de componentes de Inteligencia Artificial

4.4.5.1.1 Mapa del sistema

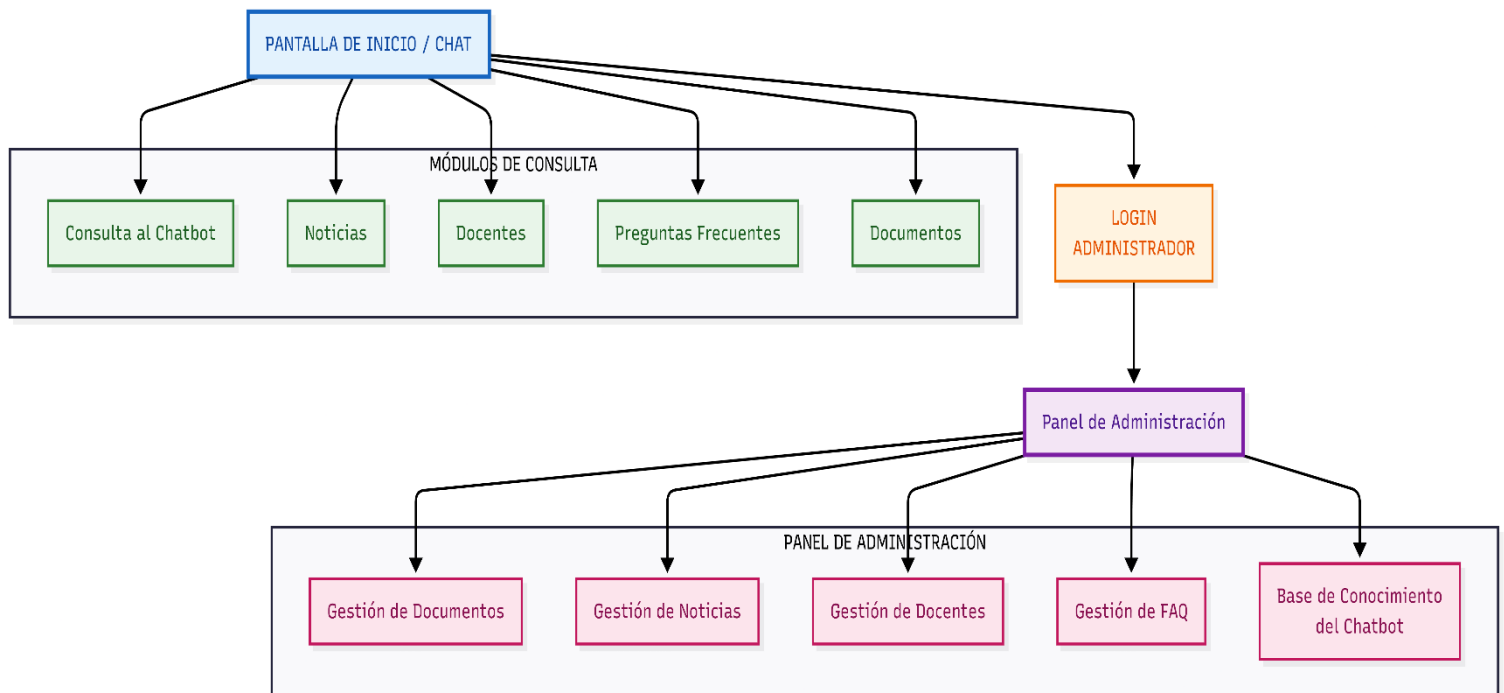


Ilustración 14: Mapa del sistema

El mapa funcional del sistema presenta de manera general las principales funcionalidades disponibles para los usuarios y administradores. Desde la pantalla de inicio se puede acceder a los módulos de consulta del chatbot, noticias, docentes, preguntas frecuentes y documentos. Por otra parte, el acceso al módulo de administración permite gestionar los documentos, noticias, docentes, preguntas frecuentes y la base de conocimiento utilizada por el chatbot.

4.4.5.1.2 Tecnologías Utilizadas:

➤ Django

Framework utilizado para el panel de administración de contenidos institucionales. Provee un sistema de autenticación robusto y una interfaz administrativa para la gestión de noticias, docentes y FAQ.

➤ FastAPI

Framework de Python empleado para exponer los servicios REST del sistema y orquestar el flujo del motor de respuesta del chatbot (recuperación de contexto y generación de respuestas).

➤ React

Biblioteca utilizada para construir la interfaz conversacional y las pantallas públicas del sistema, comunicándose con el backend mediante peticiones HTTP.

➤ ChromaDB

Es una base de datos vectorial que se utilizó para el almacenamiento de los embeddings (fragmentos) de los documentos institucionales y así mismo realizar la búsqueda.

➤ sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)

Modelo de embeddings multilingüe utilizado para representar semánticamente los fragmentos de documentos y las preguntas de los usuarios.

➤ pdfplumber

Es la biblioteca que se usa para sacar el texto y las tablas de los documentos PDF de la universidad con mejor precisión.

➤ Ollama

Motor utilizado para ejecutar de forma local el modelo de lenguaje que genera las respuestas finales del chatbot a partir del contexto recuperado.

4.4.5.2 Requerimientos Funcionales:

- El sistema debe permitir a los estudiantes formular preguntas al chatbot en lenguaje natural.
- El sistema debe recuperar el contexto semánticamente relevante desde ChromaDB antes de generar una respuesta.
- El sistema debe permitir al administrador subir documentos PDF para su indexación automática.
- El sistema debe extraer texto y tablas de los documentos mediante pdfplumber.
- El sistema debe permitir la gestión (crear, editar, eliminar) de noticias, docentes y FAQ.
- El sistema debe autenticar al administrador mediante usuario y contraseña antes de permitir el acceso al panel.
- El sistema debe permitir editar y eliminar entradas de la base de conocimiento del chatbot.
- El sistema debe mostrar mensajes de error claros ante fallos de autenticación o de indexación.

4.4.5.3 Requerimientos No Funcionales.

- El sistema debe responder a las preguntas del chatbot y no tardar demasiado.
- Las claves de acceso y los tokens de sesión deben almacenarse y enviarse de manera segura.
- El código debe estar bien organizado en capas para que pueda ser mantenido y mejorado posteriormente.
- El sistema debe funcionar correctamente en diferentes navegadores.
- La configuración de CORS debe limitarse solo a los orígenes necesarios para evitar que el sistema esté expuesto innecesariamente.
- Las contraseñas y los datos sensibles no pueden escribirse tal cual en un repositorio público.

4.4.6 Roles y Responsabilidades

Tabla 17: Roles y Responsabilidades

TIPO DE USUARIO	ROL	DESCRIPCIÓN
Ing. Cesar Shinchiguano	Dueño del Producto	Definir los requerimientos, ordenar las tareas pendientes por prioridad y revisar los avances que se entregan en cada sprint.
Michael Santos	Desarrollador Principal	Es el rol que asumió el tesista, quien se encargó de desarrollar e implementar el backend , el panel administrativo, el frontend y el motor de búsqueda semántica.
Ing. Richard Hurtado	Validador Institucional	Representante de la ULEAM que facilita el proceso ágil, dar seguimiento al avance y revisar el enfoque metodológico y científico del proyecto

4.4.7 Planificación del Sprint

4.4.7.1 Sprint 1: Auditoría técnica y corrección de configuración base

Tabla 18: *Sprint 1*

SPRINT 1: Auditoría técnica y corrección de configuración base			
Duración:	3.5 semanas (06-04-2026 – 30-04-2026)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Realizar la auditoría técnica del sistema y corregir la configuración base de seguridad y despliegue.		
Historias de usuario:	HU04: Consultar noticias, docentes y FAQ		
Tareas de desarrollo:	• Encontrar la aplicación de Django que falta en el archivo settings.py. • Quitar la clave secreta que está escrita directamente en el código del repositorio público. • Configurar variables de entorno para mantener protegidas las claves delicadas. • Revisar las carpetas de PDF que están desconectadas entre Django y FastAPI. • Ajustar la configuración de CORS que está demasiado abierta y permisiva.		
Plan de entrega:	• Corregir la aplicación que falta en Django. Hay que registrarla bien en INSTALLED_APPS, revisar si hay migraciones pendientes y comprobar que el proyecto cargue sin problemas. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de inicio y fecha final: 06-04-2026 – 08-04-2026 • Eliminación de la SECRET_KEY expuesta y configuración de variables de entorno Crear archivo .env, mover claves sensibles fuera del repositorio y actualizar .gitignore. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 09-04-2026 – 13-04-2026 • Diagnóstico y reconexión de carpetas PDF entre Django y FastAPI Unificar rutas de almacenamiento (MEDIA_ROOT) para que ambos servicios accedan a los mismos documentos. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 14-04-2026 – 17-04-2026 • Corrección de la configuración de CORS Definir orígenes permitidos específicos (CORS_ALLOWED_ORIGINS) y eliminar el comodín (*). Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de inicio y fecha final: 20-04-2026 – 22-04-2026 • Pruebas de arranque y verificación general del sistema base Validar que los tres componentes (Django, FastAPI, React) inicien sin errores de configuración. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 23-04-2026 – 30-04-2026		

4.4.7.2 Sprint 2: Motor de búsqueda semántica (RAG)

Tabla 19: Sprint 2

SPRINT 2: Motor de búsqueda semántica (RAG)			
Duración:	25 días (01-05-2026 – 25-05-2026)	Prioridad:	Muy alta
Objetivo:	Reemplazar la búsqueda por coincidencia de subcadenas por un motor de recuperación semántica funcional integrado al chatbot.		
Historias de usuario:	HU01: Consultar al chatbot académico HU05: Administrar la base de conocimiento del chatbot		
Tareas de desarrollo:	• Conectar ChromaDB como la base de datos vectorial. • Integrar sentence-transformers con el modelo paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 • Definir el SYSTEM_PROMPT que evita que el chatbot invente información • Implementar la lógica para indexar solo los fragmentos nuevos sin duplicados		
Plan de entrega:	• Integración de ChromaDB Instalar y dejar lista la colección de vectores, definiendo que los embeddings se guarden de forma local para que no se pierdan. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 01-05-2026 – 05-05-2026 • Integración de sentence-transformers Cargar el modelo paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 y crear la función que convierte los fragmentos de texto en vectores. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 06-05-2026 – 10-05-2026 • Definición del SYSTEM_PROMPT anti-alucinación Redactar el mensaje que fija el contexto institucional por ejemplo, que el título que se otorga es de Licenciatura y probarlo con preguntas que puedan prestarse a confusión. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 11-05-2026 – 14-05-2026 • Desarrollar la función indexar_documento() para que procese únicamente los fragmentos nuevos y así no se generen duplicados. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 15-05-2026 – 19-05-2026 • Poner a prueba el motor de búsqueda semántica usando la función buscar_contexto() con preguntas reales y comprobar que los resultados se ordenen bien según la similitud de coseno. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 20-05-2026 – 25-05-2026		

4.4.7.3 Sprint 3: Procesamiento de documentos PDF

Tabla 20: Sprint 3

SPRINT 3: Procesamiento de documentos PDF			
Duración:	25 días (26-05-2026 – 19-06-2026)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Arma el proceso para extraer la información de los documentos institucionales en PDF y dejarla lista para que el sistema pueda buscarla.		
Historias de usuario:	HU03: Gestionar documentos institucionales		
Tareas de desarrollo:	• Cambiar pypdf por pdfplumber. • Arreglar las rutas de imágenes rotas que aparecen en el frontend. • Dividir el texto en fragmentos más pequeños. • Hacer pruebas de adjunción con documentos reales.		
Plan de entrega:	• Migrar el módulo de extracción para que procese el texto de forma ordenada usando pdfplumber en lugar de pypdf. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 26-05-2026 – 30-05-2026 • Implementación de fragmentación de texto Crear la lógica que parte los documentos en fragmentos con sentido antes de convertirlos en vectores. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 02-06-2026 – 05-06-2026 • Corrección de rutas de imágenes rotas en el frontend Revisar y corregir las referencias de imágenes en los componentes de React que presentan fallos. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de inicio y fecha final: 06-06-2026 – 09-06-2026 • Pruebas de indexación con documentos institucionales reales Subir documentos oficiales de la carrera y comprobar que el texto se extraiga y se adjunten correctamente. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 10-06-2026 – 19-06-2026		

4.4.7.4 Sprint 4: Panel administrativo y autenticación

Tabla 21: *Sprint 4*

SPRINT 4: Panel administrativo y autenticación			
Duración:	25 días (20-06-2026 – 14-07-2026)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Corregir la autenticación del panel administrativo y validar la comunicación entre los tres componentes.		
Historias de usuario:	HU02: Iniciar sesión en el panel administrativo HU06: Comunicación segura entre Django, FastAPI y React		
Tareas de desarrollo:	• Revisar por qué aparece el error 401 en el panel de documentos • Unificar la clave con la que se guarda el token • Ajustar AdminLogin.tsx y los demás componentes del panel administrativo • Probar que el inicio y el cierre de sesión funcionen correctamente.		
Plan de entrega:	• Encontrar la diferencia que hay entre las claves token y uleam_token que se usan en localStorage y que está provocando el error 401. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de inicio y fecha final: 20-06-2026 – 23-06-2026 • Unificación de la clave de almacenamiento del token Estandarizar el nombre de la clave en todo el frontend. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 24-06-2026 – 27-06-2026 • Ajuste de AdminLogin.tsx y componentes administrativos Actualizar todos los componentes que leen el token para usar la clave unificada. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de inicio y fecha final: 28-06-2026 – 03-07-2026 • Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador Validar inicio de sesión, navegación protegida y cierre de sesión sin errores 401. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 06-07-2026 – 10-07-2026 • Validación final de comunicación entre los tres componentes Confirmar que Django, FastAPI y React se comunican correctamente en conjunto (CORS, tokens, endpoints). Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de inicio y fecha final: 11-07-2026 – 14-07-2026		

4.4.8 Backlog del Producto

4.4.8.1 Backlog Inicial

Tabla 22: *Backlog Inicial*

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Identificar la aplicación de Django faltante en settings.py	Alta	Por hacer
2	Eliminar la SECRET_KEY hardcodeada del repositorio público	Alta	Por hacer
3	Configurar variables de entorno para claves sensibles	Alta	Por hacer
4	Diagnosticar carpetas de PDF desconectadas entre Django y FastAPI	Alta	Por hacer
5	Corregir la configuración de CORS excesivamente permisiva	Alta	Por hacer
6	Integrar ChromaDB como base de datos vectorial	Muy Alta	Por hacer
7	Integrar sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)	Muy Alta	Por hacer
8	Definir el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación	Muy Alta	Por hacer
9	Implementar lógica de indexación incremental	Muy Alta	Por hacer
10	Reemplazar pypdf por pdfplumber para extracción de texto y tablas	Alta	Por hacer
11	Corregir rutas de imágenes rotas en el frontend	Alta	Por hacer
12	Implementar división de texto en fragmentos (chunking)	Alta	Por hacer
13	Pruebas de indexación con documentos institucionales reales	Alta	Por hacer
14	Diagnosticar el error 401 en el panel de documentos	Alta	Por hacer
15	Unificar la clave de almacenamiento del token	Alta	Por hacer
16	Ajustar AdminLogin.tsx y componentes administrativos	Alta	Por hacer
17	Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador	Muy Alta	Por hacer

4.4.8.2 Backlog: Fin del Sprint 1

Tabla 23: Backlog: Fin del Sprint 1

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Identificar la aplicación de Django faltante en settings.py	Alta	Completado
2	Eliminar la SECRET_KEY hardcodeada del repositorio público	Alta	Completado
3	Configurar variables de entorno para claves sensibles	Alta	Completado
4	Diagnosticar carpetas de PDF desconectadas entre Django y FastAPI	Alta	Completado
5	Corregir la configuración de CORS excesivamente permisiva	Alta	Completado
6	Integrar ChromaDB como base de datos vectorial	Muy Alta	Por hacer
7	Integrar sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)	Muy Alta	Por hacer
8	Definir el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación	Muy Alta	Por hacer
9	Implementar lógica de indexación incremental	Muy Alta	Por hacer
10	Reemplazar pypdf por pdfplumber para extracción de texto y tablas	Alta	Por hacer
11	Corregir rutas de imágenes rotas en el frontend	Alta	Por hacer
12	Implementar división de texto en fragmentos (chunking)	Alta	Por hacer
13	Pruebas de indexación con documentos institucionales reales	Alta	Por hacer
14	Diagnosticar el error 401 en el panel de documentos	Alta	Por hacer
15	Unificar la clave de almacenamiento del token	Alta	Por hacer
16	Ajustar AdminLogin.tsx y componentes administrativos	Alta	Por hacer
17	Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador	Muy Alta	Por hacer

4.4.8.3 Backlog: Fin del Sprint 2

Tabla 24: Backlog: Fin del Sprint 2

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Identificar la aplicación de Django faltante en settings.py	Alta	Completado
2	Eliminar la SECRET_KEY hardcodeada del repositorio público	Alta	Completado
3	Configurar variables de entorno para claves sensibles	Alta	Completado
4	Diagnosticar carpetas de PDF desconectadas entre Django y FastAPI	Alta	Completado
5	Corregir la configuración de CORS excesivamente permisiva	Alta	Completado
6	Integrar ChromaDB como base de datos vectorial	Muy Alta	Completado
7	Integrar sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)	Muy Alta	Completado
8	Definir el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación	Muy Alta	Completado
9	Implementar lógica de indexación incremental	Muy Alta	Completado
10	Reemplazar pypdf por pdfplumber para extracción de texto y tablas	Alta	Por hacer
11	Corregir rutas de imágenes rotas en el frontend	Alta	Por hacer
12	Implementar división de texto en fragmentos (chunking)	Alta	Por hacer
13	Pruebas de indexación con documentos institucionales reales	Alta	Por hacer
14	Diagnosticar el error 401 en el panel de documentos	Alta	Por hacer
15	Unificar la clave de almacenamiento del token	Alta	Por hacer
16	Ajustar AdminLogin.tsx y componentes administrativos	Alta	Por hacer
17	Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador	Muy Alta	Por hacer

4.4.8.4 Backlog: Fin del Sprint 3

Tabla 25: *Backlog: Fin del Sprint 3*

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Identificar la aplicación de Django faltante en settings.py	Alta	Completado
2	Eliminar la SECRET_KEY hardcodeada del repositorio público	Alta	Completado
3	Configurar variables de entorno para claves sensibles	Alta	Completado
4	Diagnosticar carpetas de PDF desconectadas entre Django y FastAPI	Alta	Completado
5	Corregir la configuración de CORS excesivamente permisiva	Alta	Completado
6	Integrar ChromaDB como base de datos vectorial	Muy Alta	Completado
7	Integrar sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)	Muy Alta	Completado
8	Definir el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación	Muy Alta	Completado
9	Implementar lógica de indexación incremental	Muy Alta	Completado
10	Reemplazar pypdf por pdfplumber para extracción de texto y tablas	Alta	Completado
11	Corregir rutas de imágenes rotas en el frontend	Alta	Completado
12	Implementar división de texto en fragmentos (chunking)	Alta	Completado
13	Pruebas de indexación con documentos institucionales reales	Alta	Completado
14	Diagnosticar el error 401 en el panel de documentos	Alta	Por hacer
15	Unificar la clave de almacenamiento del token	Alta	Por hacer
16	Ajustar AdminLogin.tsx y componentes administrativos	Alta	Por hacer
17	Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador	Muy Alta	Por hacer

4.4.9 Backlog: Fin del Sprint 4

Tabla 26: Backlog: Fin del Sprint 4

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Identificar la aplicación de Django faltante en settings.py	Alta	Completado
2	Eliminar la SECRET_KEY hardcodeada del repositorio público	Alta	Completado
3	Configurar variables de entorno para claves sensibles	Alta	Completado
4	Diagnosticar carpetas de PDF desconectadas entre Django y FastAPI	Alta	Completado
5	Corregir la configuración de CORS excesivamente permisiva	Alta	Completado
6	Integrar ChromaDB como base de datos vectorial	Muy Alta	Completado
7	Integrar sentence-transformers (paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2)	Muy Alta	Completado
8	Definir el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación	Muy Alta	Completado
9	Implementar lógica de indexación incremental	Muy Alta	Completado
10	Reemplazar pypdf por pdfplumber para extracción de texto y tablas	Alta	Completado
11	Corregir rutas de imágenes rotas en el frontend	Alta	Completado
12	Implementar división de texto en fragmentos (chunking)	Alta	Completado
13	Pruebas de indexación con documentos institucionales reales	Alta	Completado
14	Diagnosticar el error 401 en el panel de documentos	Alta	Completado
15	Unificar la clave de almacenamiento del token	Alta	Completado
16	Ajustar AdminLogin.tsx y componentes administrativos	Alta	Completado
17	Pruebas de sesión y cierre de sesión del administrador	Muy Alta	Completado

4.4.10 Interfaz de usuario (UI) / Prototipos:

4.4.10.1 Mapa de navegación del sistema

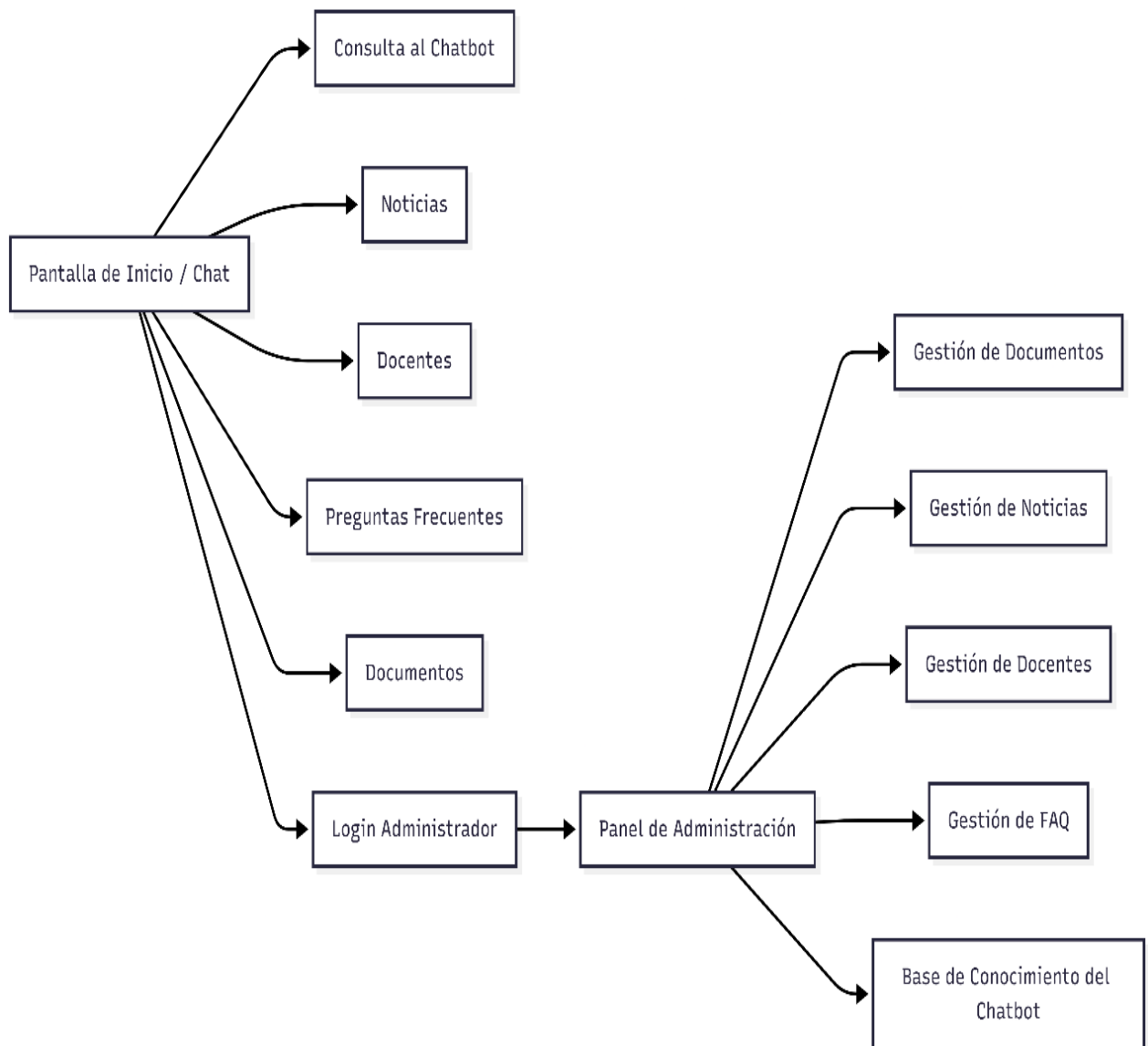


Ilustración 15: *Mapa de navegación*

4.4.11 Pantallas del sistema:

4.4.11.1 Pantalla de navegación principal:

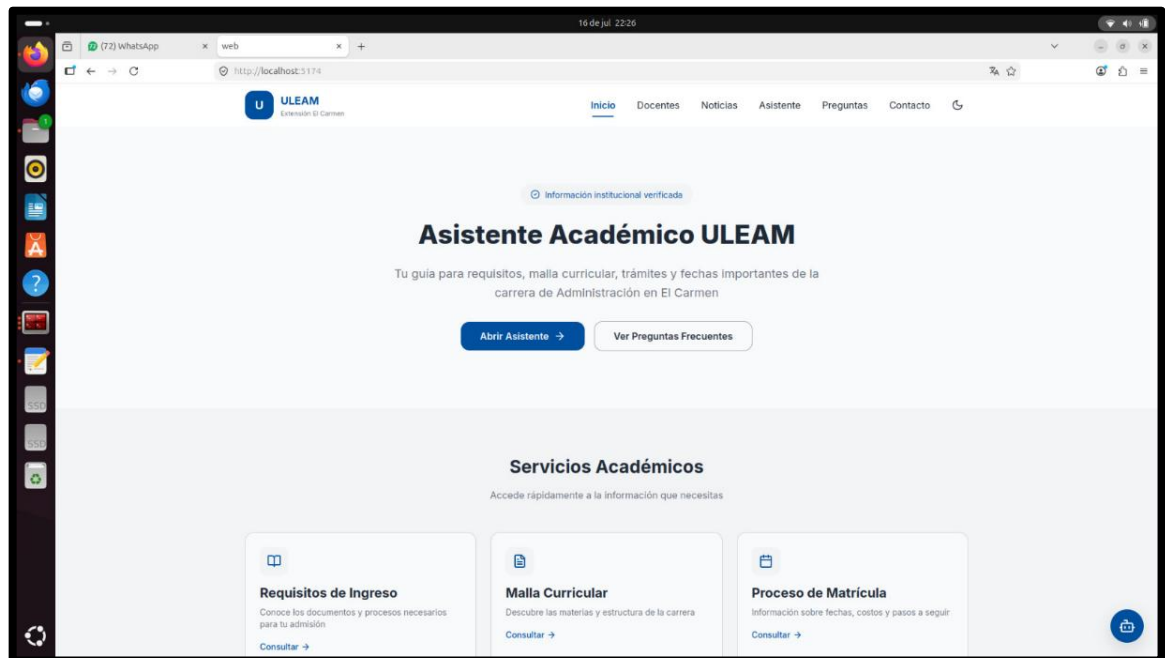


Ilustración 15: *Pantalla de Navegación Principal*

Muestra de la página de inicio del sistema. Presenta el encabezado institucional con el logotipo de la ULEAM y el menú de navegación (Inicio, Docentes, Noticias, Asistente, Preguntas, Contacto), una sección principal con los botones de acceso rápido "Abrir Asistente" y "Ver Preguntas Frecuentes", y un bloque de "Servicios Académicos" con tarjetas informativas sobre requisitos de ingreso, malla curricular y proceso de matrícula. Desde esta pantalla el usuario puede dirigirse a cualquiera de los módulos públicos del sistema.

4.4.11.2 Pantalla del chatbot:

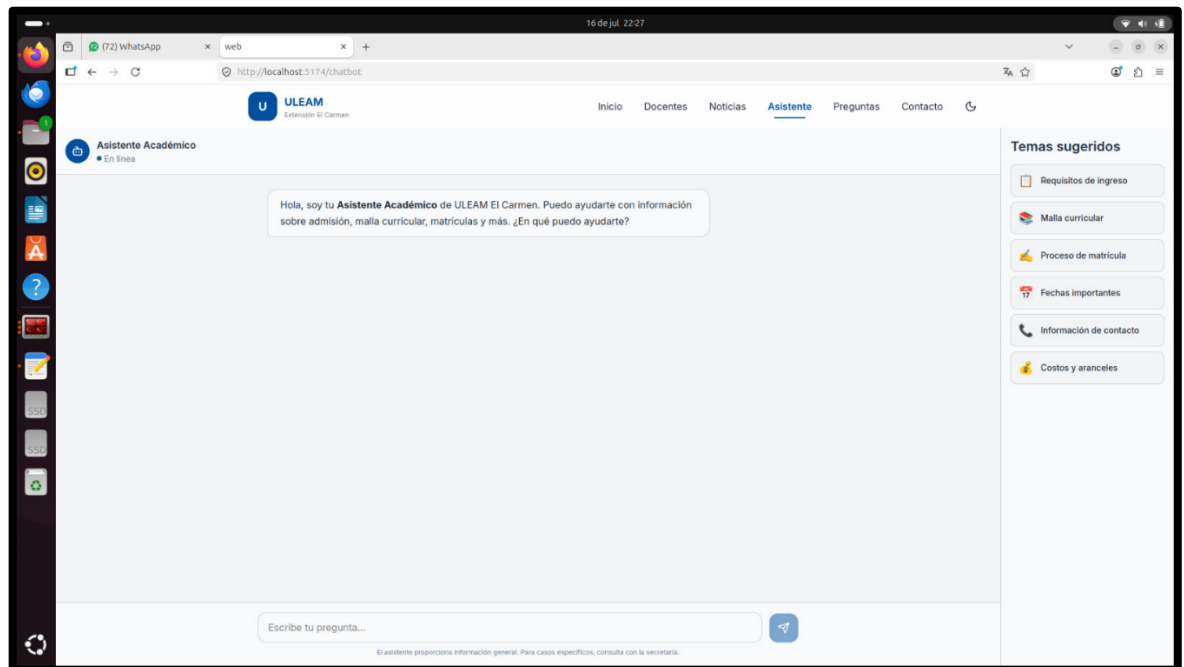


Ilustración 16: *Pantalla chatbot*

Muestra la interfaz conversacional del Asistente Académico. Incluye el mensaje de bienvenida generado automáticamente al abrir la sesión, un panel lateral de "Temas sugeridos" (requisitos de ingreso, malla curricular, proceso de matrícula, fechas importantes, información de contacto y costos y aranceles) que permite iniciar una consulta con un solo clic, y un campo de texto en la parte inferior para escribir preguntas en lenguaje natural.

4.4.11.3 Pantalla de devolución respuesta:

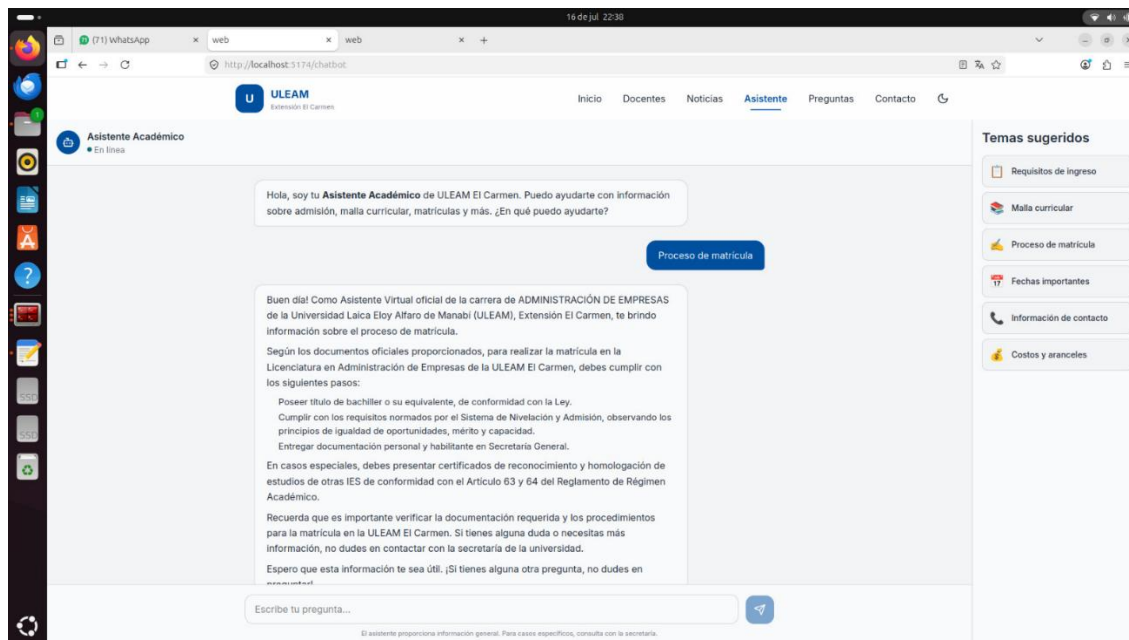


Ilustración 17: *Devolución respuesta*

Ilustra el widget flotante del chatbot en el momento de generar una respuesta, tras seleccionar el tema "Proceso de matrícula" desde el panel de temas sugeridos. La respuesta es generada por el motor de recuperación semántica (RAG) a partir de los documentos institucionales indexados en ChromaDB, y describe de forma estructurada los pasos que debe seguir un estudiante para matricularse en la Licenciatura en Administración de Empresas. Esta pantalla evidencia el funcionamiento del SYSTEM_PROMPT, que mantiene la respuesta enmarcada en el contexto real de la carrera.

4.4.11.4 Pantalla Sección administrador – Docentes:

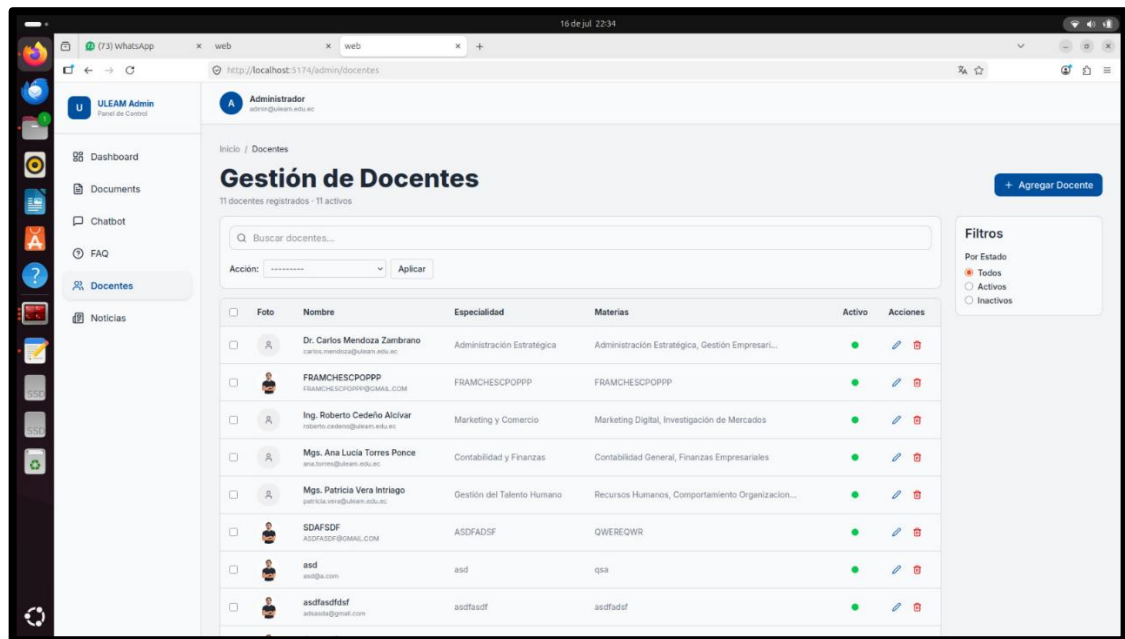


Ilustración 18: *Administrador – Docentes*

Corresponde al módulo de "Gestión de Docentes" dentro del panel administrativo, protegido mediante autenticación. Presenta el menú lateral con los módulos disponibles para el administrador (Dashboard, Documents, Chatbot, FAQ, Docentes, Noticias), un listado tabular de los docentes registrados con su fotografía, nombre, especialidad, materias asignadas y estado (activo/inactivo), además de un buscador, filtros por estado y el botón "Agregar Docente" para registrar nuevo personal académico. Cada fila permite editar o eliminar la información del docente correspondiente.

4.4.11.5 Pantalla Docentes

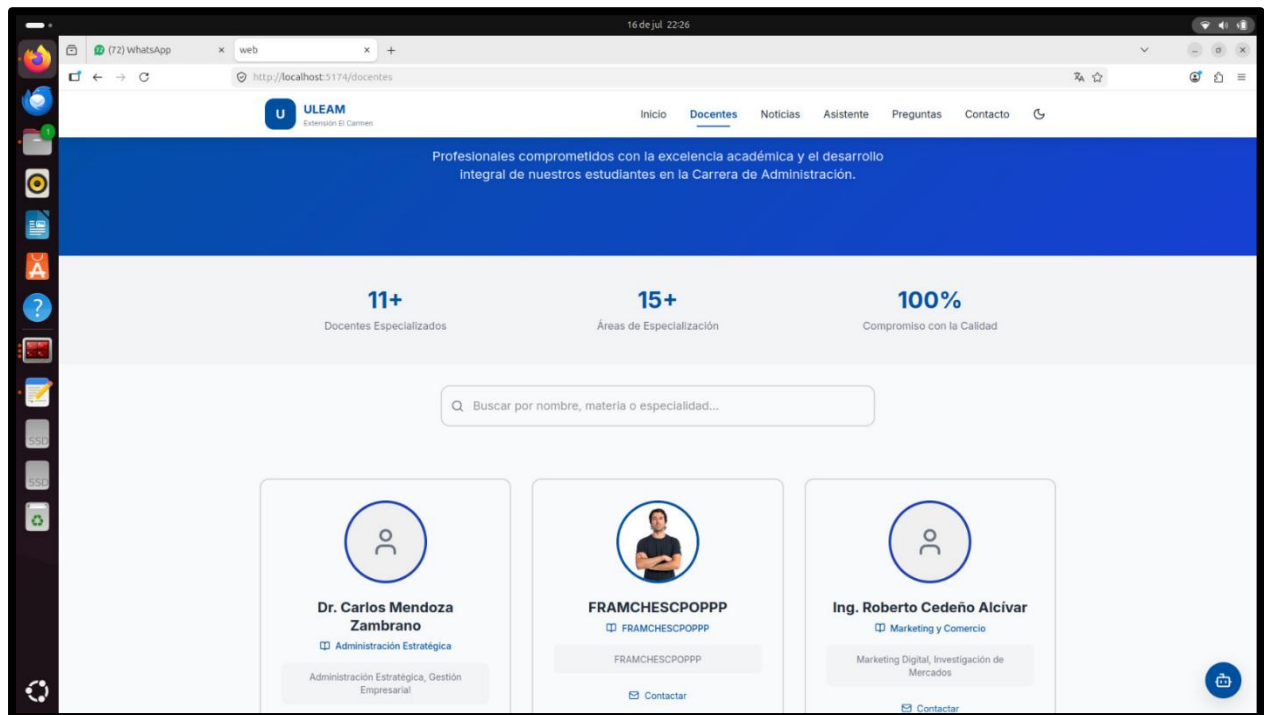
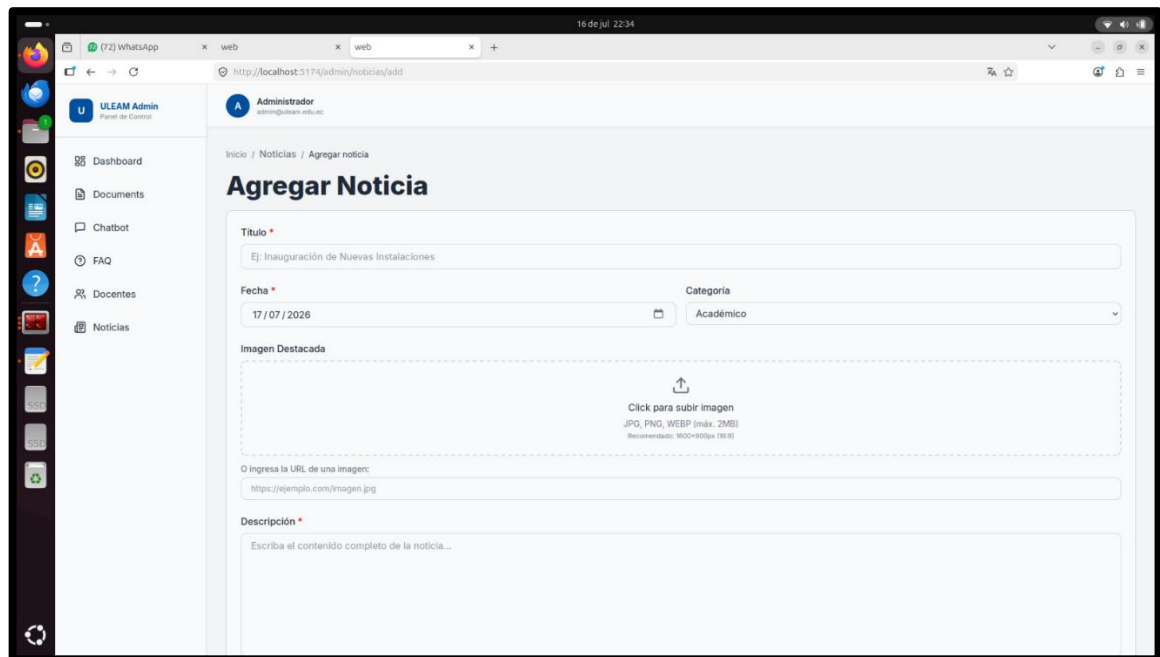


Ilustración 19: *Pantalla Docentes*

Muestra la vista pública del módulo de docentes, donde los visitantes pueden conocer al personal académico de la carrera. Incluye una franja informativa con estadísticas generales (número de docentes especializados, áreas de especialización y porcentaje de compromiso con la calidad), un buscador por nombre, materia o especialidad, y tarjetas individuales con la fotografía, nombre, especialidad y materias que imparte cada docente, junto con un enlace para contactarlo. Esta información se alimenta directamente de los registros administrados en el panel administrativo.

4.4.11.6 Pantalla Sección noticias-administrador:



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Agregar Noticia' (Add News) form within the ULEAM Admin panel. The browser's address bar shows the URL 'http://localhost:5174/admin/noticias/add'. The page header includes the user 'Administrador' with the email 'admin@uleam.edu.ec'. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Documents, Chatbot, FAQ, Docentes, and Noticias. The main content area is titled 'Agregar Noticia' and includes the following fields:

- Título ***: A text input field with the placeholder text 'Ej: Inauguración de Nuevas Instalaciones'.
- Fecha ***: A date input field showing '17 / 07 / 2026'.
- Categoría**: A dropdown menu currently set to 'Académico'.
- Imagen Destacada**: A section for uploading a featured image. It includes a dashed box with an upload icon and the text 'Click para subir imagen', supported file types 'JPG, PNG, WEBP (máx. 2MB)', and a recommended size 'Recomendado: 1600x900px (16:9)'. Below this is a text input for a URL with the placeholder 'Ingresa la URL de una imagen:' and the example 'https://ejemplo.com/imagen.jpg'.
- Descripción ***: A large text area with the placeholder 'Escriba el contenido completo de la noticia...'.

Ilustración 20: *Sección noticias-administrador*

Presenta el formulario de "Agregar Noticia" del panel administrativo, utilizado para publicar comunicados institucionales. Solicita el título de la noticia, la fecha de publicación, la categoría (Académico, Infraestructura, Logros Estudiantiles, entre otras), una imagen destacada que puede cargarse desde el equipo o enlazarse mediante una URL, y la descripción o contenido completo de la noticia. Una vez guardada, la noticia queda disponible de inmediato en la vista pública del módulo de Noticias.

4.4.11.7 Pantalla Noticias

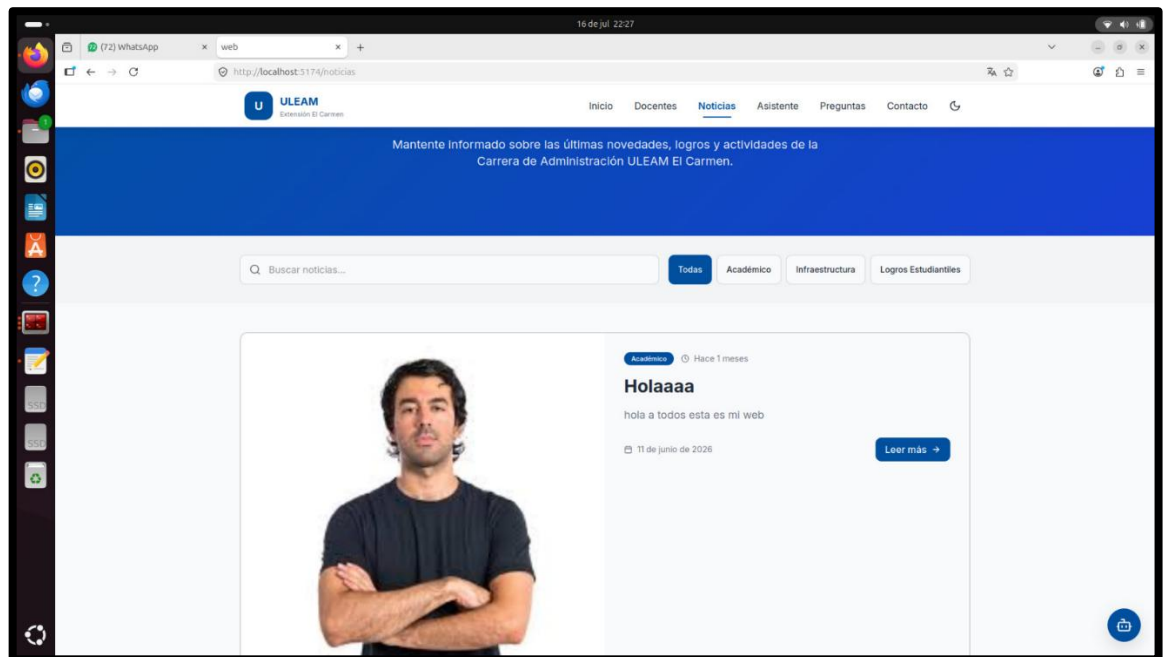


Ilustración 21: *Pantalla Noticias*

Corresponde a la vista pública del módulo de Noticias, donde los usuarios pueden consultar las publicaciones más recientes de la carrera. Incluye un buscador de noticias, pestañas de filtrado por categoría.

4.4.12 Definición de Hecho (DoD)

4.4.12.1 criterios generales

Tabla 27: *Criterios generales*

N.º	Criterio	Validación
1	El código está completamente implementado según los requisitos definidos en cada historia de usuario.	Cumple
2	Se cumplen las convenciones de codificación definidas para Python PEP 8 y TypeScript/React.	Cumple
3	El código contiene comentarios claros y descriptivos en español.	Cumple
4	No se presentan errores de compilación ni advertencias críticas en Django, FastAPI y React.	Cumple
5	Se realizan pruebas individuales en los módulos críticos del backend.	Cumple
6	Se realizan pruebas de integración exitosas entre Django, FastAPI y React.	Cumple
7	Se ejecutan pruebas de caja negra y caja blanca debidamente documentadas.	Cumple

4.4.12.2 criterios específicos del proyecto

Tabla 28: *Criterios específicos del proyecto*

Categoría	Criterio	Validación
RAG	ChromaDB almacena los documentos sin generar copias duplicadas.	Cumple
RAG	El chatbot responde con base en la información indexada.	Cumple
RAG	El tiempo de respuesta del chatbot ante una consulta se mantiene entre 30 segundos y 1 minuto bajo las condiciones de prueba establecidas.	Cumple
Documentos	pdfplumber extrae correctamente el texto de los PDF.	Cumple
Autenticación	El inicio de sesión funciona sin errores 401.	Cumple
Seguridad	No existen claves sensibles expuestas en el repositorio.	Cumple
Rendimiento	FastAPI responde sin interrupciones ni bloqueos.	Cumple
Compatibilidad	El sistema funciona en los navegadores más utilizados.	Cumple

4.4.13 Eventos Scrum

4.4.13.1 Sprint Review 1: Auditoría técnica y corrección de configuración base

Tabla 29: *Auditoría técnica y corrección de configuración base*

Elemento	Descripción
Fecha de revisión	30-04-2026
Duración del Sprint	06-04-2026 – 30-04-2026
Participantes	Equipo de desarrollo, Dueño del Producto y Validador Institucional
Objetivo	Realizar la auditoría técnica del sistema y corregir la configuración base de seguridad y despliegue.
Historias de usuario	HU04: Consultar noticias, docentes y FAQ. HU06: Comunicación segura entre Django, FastAPI y React.
Actividades realizadas	Se corrigió la aplicación faltante en Django, se eliminó la clave secreta expuesta en el repositorio público, se configuraron variables de entorno, se revisaron las rutas de almacenamiento de archivos PDF entre Django y FastAPI y se ajustó la configuración de CORS.
Resultado obtenido	Se corrigieron los principales problemas identificados en la configuración inicial y se estableció una comunicación más segura entre los componentes del sistema.
Validación	Cumple. Se verificó el arranque correcto de Django, FastAPI y React, así como la configuración de CORS y las variables de entorno.
Pendientes	Continuar con la implementación del motor de búsqueda semántica y la gestión de la base de conocimiento.

4.4.13.2 Sprint Review 2: Motor de búsqueda semántica (RAG)

Tabla 30: *Motor de búsqueda semántica (RAG)*

Elemento	Descripción
Fecha de revisión	25-05-2026
Duración del Sprint	01-05-2026 – 25-05-2026
Participantes	Equipo de desarrollo, Dueño del Producto y Validador Institucional
Objetivo	Implementar un motor de búsqueda semántica que permita al chatbot recuperar información institucional relevante antes de generar una respuesta.
Historias de usuario	HU01: Consultar al chatbot académico. HU05: Administrar la base de conocimiento.
Actividades realizadas	Se reemplazó el sistema de búsqueda basado en coincidencias exactas por un motor de búsqueda semántica utilizando ChromaDB y sentence-transformers. También se incorporó un SYSTEM_PROMPT para evitar respuestas incorrectas relacionadas con el tipo de titulación de la carrera y limitar las respuestas a la información disponible en la base de conocimiento.
Resultado obtenido	Se implementó el mecanismo de búsqueda semántica y se estableció una base para la recuperación de información institucional mediante embeddings y ChromaDB.
Validación	Cumple. Se realizaron consultas de prueba para verificar la recuperación semántica de información y el comportamiento del chatbot frente a preguntas relacionadas con la carrera.
Pendientes	Mejorar el procesamiento e incorporación de documentos PDF a la base de conocimiento.

4.4.13.3 Sprint Review 3: Procesamiento de documentos PDF

Tabla 31: *Procesamiento de documentos PDF*

Elemento	Descripción
Fecha de revisión	19-06-2026
Duración del Sprint	26-05-2026 – 19-06-2026
Participantes	Equipo de desarrollo, Dueño del Producto y Validador Institucional
Objetivo	Mejorar el procesamiento de documentos PDF utilizados como fuente de información para el chatbot.
Historia de usuario	HU03: Gestionar documentos institucionales.
Actividades realizadas	Se reemplazó pypdf por pdfplumber para mejorar la extracción de texto y tablas de los documentos PDF. Se corrigieron además las rutas de imágenes rotas identificadas en el frontend.
Resultado obtenido	Se mejoró la extracción de información de los documentos PDF y se corrigieron los problemas relacionados con la carga de imágenes en la interfaz web.
Validación	Cumple. Se verificó la extracción de texto y tablas de los documentos PDF y se comprobó la correcta carga de las imágenes utilizadas en el frontend.
Pendientes	Continuar con la integración del procesamiento de documentos en el panel administrativo y validar el acceso mediante autenticación.

4.4.13.4 Sprint Review 4: Panel administrativo y autenticación

Tabla 32: *Panel administrativo y autenticación*

Elemento	Descripción
Fecha de revisión	14-07-2026
Duración del Sprint	20-06-2026 – 14-07-2026
Participantes	Equipo de desarrollo, Dueño del Producto y Validador Institucional
Objetivo	Corregir los problemas de autenticación y garantizar el acceso seguro al panel administrativo.
Historias de usuario	HU02: Iniciar sesión en el panel administrativo. HU06: Comunicación segura entre Django, FastAPI y React.
Actividades realizadas	Se diagnosticó el error 401 ocasionado por la inconsistencia entre las claves token y uleam_token utilizadas en localStorage. Se unificó el uso de la clave de autenticación en todos los componentes administrativos del frontend.
Resultado obtenido	Se corrigió la inconsistencia en el almacenamiento y validación del token, permitiendo el funcionamiento correcto del inicio de sesión y el acceso al panel administrativo.
Validación	Cumple. Se realizaron pruebas de inicio y cierre de sesión y se verificó que el token utilizado por los componentes administrativos fuera consistente.
Pendientes	Realizar las pruebas integrales finales y validar los criterios de aceptación establecidos para las historias de usuario.

4.4.14 Proceso de Pruebas

4.4.14.1 Pruebas de caja negra

4.4.14.2 Formulario de Inicio de Sesión (Administrador)

Tabla 33: *Formulario de Inicio de Sesión (administrador)*

Nombre del campo	Tipo de campo	Valor permitido	Observación
Usuario	Text	Alfanumérico, máx. 100 caracteres	Funciona de manera correcta
Contraseña	Password	Caracteres alfanuméricos y especiales, máx. 100 caracteres	Funciona de manera correcta

4.4.14.3 Formulario de Carga de Documentos PDF

Tabla 34: *Formulario de Carga de Documentos PDF*

Nombre del campo	Tipo de campo	Valor permitido	Observación
Archivo	File	Solo formato .pdf	Funciona de manera correcta
Título del documento	Text	Letras, números y espacios, máx. 150 caracteres	Funciona de manera correcta
Archivo con extensión no permitida (.jpg)	File	Solo formato .pdf	Fallo parcial el backend rechazó el archivo con error 400 pero el frontend no mostró mensaje de error al usuario; se recomienda capturar el error y notificar el formato permitido

4.4.14.4 Consulta al Chatbot

Tabla 35: Consulta al Chatbot

Entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
Pregunta relacionada con la carrera	Respuesta basada en documentos indexados	Respondió con base en el documento indexado	Funciona de manera correcta
Pregunta fuera de contexto institucional	Mensaje indicando falta de información	Respondió sin contexto claro	Se recomienda reforzar el SYSTEM_PROMPT
Pregunta sobre el tipo de titulación	Respuesta indicando "Licenciatura"	Respondió correctamente	Funciona de manera correcta
Entrada con caracteres especiales (@#\$%&*!!!)	Solicitar reformulación o mostrar mensaje de error	La entrada fue procesada sin validación y enviada al LLM, que respondió sin contexto útil	Fallo parcial se recomienda agregar validación de entrada antes de inv

4.4.14.5 Autenticación de Administrador

Tabla 36: Autenticación de Administrador

Entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
Credenciales correctas	Acceso al panel administrativo	Accedió correctamente	Funciona de manera correcta
Credenciales incorrectas	Mensaje de error	Mostró error de autenticación	Funciona de manera correcta
Acceso al panel de	Carga de documentos sin error	Error 401 (clave de token inconsistente)	Corregido en Sprint 4

Entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observación
documentos tras login			
Token manipulado o inválido en endpoint admin	HTTP 401 con mensaje de acceso denegado	Retornó HTTP 403 con "detail": "Not authenticated"	El sistema rechaza correctamente el acceso; el código 403 en lugar de 401 representa una discrepancia menor en la semántica REST

4.4.14.6 Pruebas de caja blanca

4.4.14.7 Función buscar_contexto() en el motor RAG

Tabla 37: Función buscar_contexto() en el motor RAG

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
buscar_contexto()	Retornar fragmentos con mayor similitud coseno	Retornó fragmentos ordenados por similitud	Funciona de manera correcta
indexar_documento()	Indexar solo fragmentos nuevos (incremental)	Indexó de forma incremental	Funciona de manera correcta
login() en AuthService	Validar credenciales y generar token	Generó token y lo devolvió correctamente	Funciona de manera correcta
cargarDocumentos() en panel Documentos.tsx	Enviar token con la clave correcta	Falló por clave de token distinta	Corregido en Sprint 4

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
buscar_contexto() ante consulta fuera del dominio	Indicar que no existen fragmentos relevantes e inhibir respuesta del LLM	El modelo dio una respuesta sin apoyarse en ningún documento cuando la búsqueda semántica no encontró fragmentos con suficiente similitud.	Fallo se recomienda establecer un umbral mínimo de score de similitud coseno y notificar al usuario cuando no se encuentre contexto relevante

4.4.14.8 Función de extracción de documentos PDF

Tabla 38: *Función de extracción de documentos PDF*

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
extraer_texto_pdf()	Extraer texto y tablas del documento PDF	Extrajo texto y tablas correctamente	Funciona de manera correcta
fragmentar_texto()	Dividir el texto en fragmentos semánticos	Dividió correctamente en chunks	Funciona de manera correcta

4.4.14.9 Función de autenticación backend

Tabla 39: *Función de autenticación backend*

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
verificar_token()	Validar el token JWT en cada solicitud	Validó correctamente el token	Funciona de manera correcta
cerrar_sesion()	Invaldar el token al cerrar sesión	Invalidó correctamente el acceso	Funciona de manera correcta

4.5 Incremento y Entregables

4.5.1 Sprint 1: Auditoría técnica y corrección de configuración base

Entregable: Sistema base corregido en su configuración de seguridad y despliegue.

Componente: La aplicación de Django quedó bien registrada en `INSTALLED_APPS`, las claves delicadas se movieron a variables de entorno y la configuración de CORS se ajustó para permitir solo los orígenes necesarios.

Archivos principales: `settings.py`, `.env`, `.gitignore`.

Estado funcional: El sistema arranca sin problemas de configuración y no deja expuesta información delicada en el repositorio.

4.5.2 Sprint 2: Motor de búsqueda semántica (RAG)

Entregable: El chatbot ya tiene incorporado un motor que busca la información por el significado de las palabras y no solo por coincidencias exactas.

Componente: Se conectó ChromaDB como la base de datos que trabaja con vectores, se usó `sentence-transformers` para crear los embeddings y se definió un `SYSTEM_PROMPT` que evita que el chatbot invente respuestas incorrectas..

Archivos principales: `chroma_service.py`, `embeddings.py`, `rag_engine.py`, `system_prompt.py`.

Estado funcional: El chatbot primero busca información útil entre los documentos guardados y, con base en eso, arma su respuesta sin inventar datos que no tenga registrados.

4.5.3 Sprint 3: Procesamiento de documentos PDF

Entregable: El proceso completo para extraer la información de los documentos en PDF de la universidad y dejarla indexada en el sistema.

Componente: Se reemplazó `pypdf` por `pdfplumber` para conseguir una extracción más limpia del texto y las tablas. También se implementó la división del texto en fragmentos más pequeños y se corrigieron las rutas de imágenes que estaban rotas en el frontend.

Archivos principales: `pdf_extractor.py`, `chunking.py`, y los componentes de imágenes del frontend en React.

Estado funcional: Los documentos de la universidad se procesan y se guardan en el índice sin problemas, incluyendo las tablas.

4.5.4 Sprint 4: Panel administrativo y autenticación

Entregable: Panel administrativo funcional con autenticación consistente.

Componente: Se unificó la clave con la que se guarda el token en localStorage, se corrigió el error 401 y se comprobó que la sesión funcione bien en todos los componentes del panel administrativo.

Archivos principales: AdminLogin.tsx, authService.ts, componentes del panel de documentos (DocumentosPanel.tsx).

Estado funcional: El administrador puede iniciar sesión y moverse por el panel de documentos sin que aparezca el error 401.

CAPÍTULO V

Evaluación de resultados

5.1 Introducción

Este capítulo muestra y analiza los resultados de la creación y puesta en marcha del sistema con ChatBot para promocionar la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen. Se partió de las necesidades que se detectaron en el diagnóstico inicial, especialmente las dificultades que tienen los estudiantes y aspirantes para encontrar información clara sobre la carrera: el plan de estudios, los requisitos de ingreso, el perfil profesional y el campo laboral. Para verificar que el sistema funcionaba correctamente se hicieron pruebas de uso y de interacción con los usuarios. Esas pruebas dejaron ver que el ChatBot responde con rapidez, maneja bien la información que se le pide y contribuye a mejorar la promoción académica. El desarrollo se organizó con el método Scrum y se evaluó cada módulo por separado para asegurarse de que cumpliera con su función. Después de incorporar el motor de búsqueda semántica (RAG) se revisó qué tan precisas y fundamentadas eran las respuestas del chatbot y se comparó cómo se comportaba el sistema antes y después de ese cambio. La comparación mostró que la calidad y la trazabilidad de las respuestas mejoraron de forma notable.

5.2 Presentación y monitoreo de resultados

5.2.1 Planificación de la evaluación

Tabla 40: *Planificación de la evaluación*

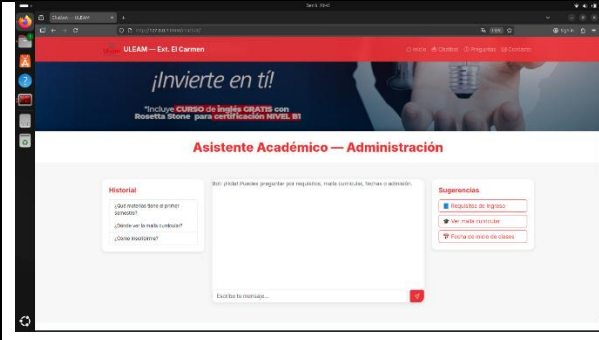
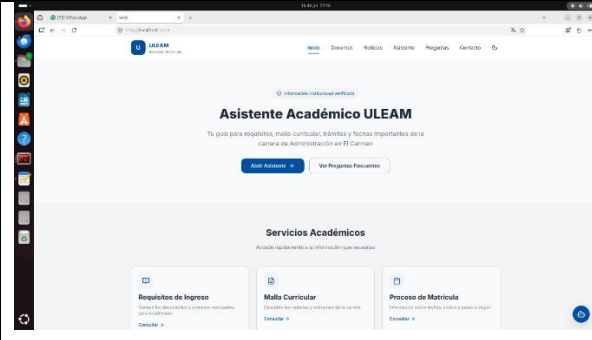
Proceso evaluado	Método de validación	Resultado esperado
Interfaz del sistema	Comparación visual entre las capturas de pantalla de la versión inicial del sistema (diciembre 2025) y la versión actual (febrero 2026), evaluando la incorporación de una página de inicio institucional y accesos directos a los módulos principales.	Interfaz rediseñada con navegación clara hacia el chatbot, las preguntas frecuentes y los servicios académicos.
Precisión y fundamentación de las respuestas del chatbot	Comparación de las respuestas generadas por el chatbot antes y después de la implementación del motor de búsqueda semántica (RAG), verificando si la respuesta cita el documento fuente del cual se obtuvo la información	Las respuestas deben estar fundamentadas explícitamente en los documentos institucionales indexados y evitar respuestas genéricas o no verificables.

5.2.2 Ejecución del monitoreo

5.2.2.1 Evolución de la interfaz del sistema

Se comparó la interfaz inicial del sistema, implementada en diciembre de 2025, con la versión vigente al mes de febrero de 2026, evidenciando el rediseño de la página de inicio y la incorporación de accesos directos a los servicios académicos.

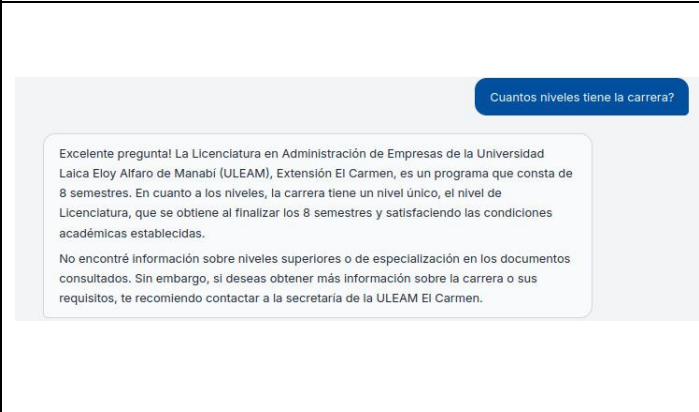
Tabla 41 : Evolución de la interfaz del sistema

Versión inicial- (diciembre 2025)- Prototipo	Versión actual- (febrero 2026)- final
	
El chatbot contestaba con lo que traía de fábrica el modelo, sin apoyarse en ningún documento que se pudiera revisar, y en vez de dar la información justa ofrecía mandar el PDF completo.	Se renovó por completo la apariencia. Ahora hay una página de inicio con un banner que informa sobre la carrera y botones que llevan directo al chatbot y a las preguntas frecuentes. También se agregaron recuadros con los servicios académicos: requisitos, malla curricular y cronograma.

5.2.2.2 Evolución de la precisión y fundamentación de las respuestas del chatbot

Se comparó una consulta general realizada al chatbot en su versión inicial, antes de la implementación del motor de búsqueda semántica, con una consulta equivalente realizada en la versión actual del sistema, una vez implementado el motor RAG con ChromaDB y el SYSTEM_PROMPT anti-alucinación.

Tabla 42: Evolución de la precisión y fundamentación de las respuestas

Versión inicial- (diciembre 2025)- Prototipo	Versión actual- (febrero 2026)- final
	
El chatbot se apoyaba únicamente en el conocimiento general del modelo, sin mencionar ningún documento que respaldara la respuesta, y en lugar de dar la información precisa ofrecía enviar el PDF completo.	El chatbot ahora responde indicando con claridad de dónde sacó la información, mencionando cosas como "Documento: Malla Curricular Administración" o "Fuente: Malla Curricular Administración". Esto demuestra que las respuestas ya no salen de la nada, sino que están respaldadas directamente por los documentos que se indexaron con el motor de búsqueda semántica.

5.2.3 Evaluación del Chatbot

El ChatBot fue sometido a diferentes escenarios de prueba mediante preguntas realizadas por usuarios.

Entre las consultas efectuadas se encuentran:

Tabla 43: *Evaluación del Chatbot – Consultas sobre la carrera de Administración*

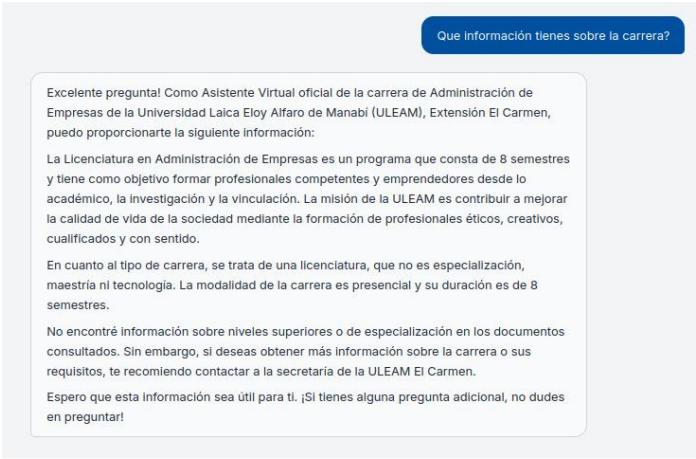
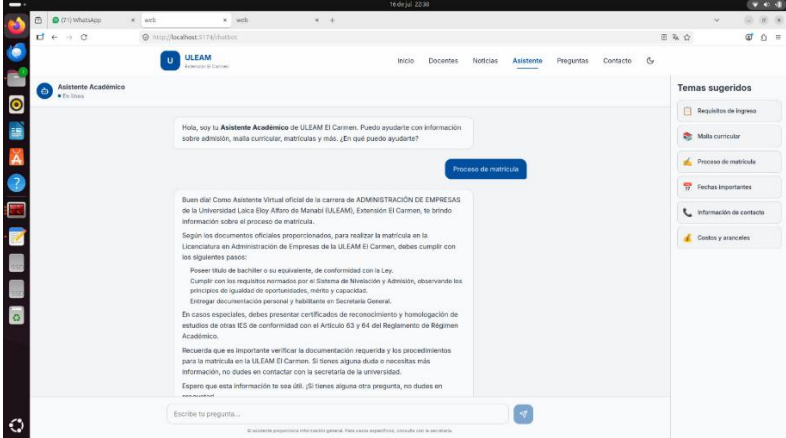
Consulta realizada de la carrera	Resultado	Estado
¿Qué información tienes sobre la carrera?	Correcta	Aprobada
¿Cuál es el proceso de matrícula?	Correcta	Aprobada
Malla curricular	Correcta	Aprobada
Proceso de matricula	Correcta	Aprobada

Tabla 44: *Evaluación del Chatbot – Consultas sobre otras carreras*

Consulta realizada de otra carrera	Resultado	Estado
¿Conoces ingeniería en sistemas computacionales?	Correcto - No tiene conocimiento de esa carrera	Aprobado
¿tienes la malla de la carrera de TI?	Correcto - No tiene conocimiento de esa carrera	Aprobado
Dame información de la carrera de software	Correcto - No tiene conocimiento de esa carrera	Aprobado
¿Cuál es la capital de Francia?	Correcto - No tiene conocimiento a esa pregunta	Aprobado

5.2.4 Evidencia-monitoreo del chatbot

Tabla 45: Evidencia- Consulta sobre la carrera de Administración

Consulta realizada de la carrera	Evidencia
¿Qué información tienes sobre la carrera?	 Que información tienes sobre la carrera? Excelente pregunta! Como Asistente Virtual oficial de la carrera de Administración de Empresas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, puedo proporcionarte la siguiente información: La Licenciatura en Administración de Empresas es un programa que consta de 8 semestres y tiene como objetivo formar profesionales competentes y emprendedores desde lo académico, la investigación y la vinculación. La misión de la ULEAM es contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad mediante la formación de profesionales éticos, creativos, cualificados y con sentido. En cuanto al tipo de carrera, se trata de una licenciatura, que no es especialización, maestría ni tecnología. La modalidad de la carrera es presencial y su duración es de 8 semestres. No encontré información sobre niveles superiores o de especialización en los documentos consultados. Sin embargo, si deseas obtener más información sobre la carrera o sus requisitos, te recomiendo contactar a la secretaria de la ULEAM El Carmen. Espero que esta información sea útil para ti. ¡Si tienes alguna pregunta adicional, no dudes en preguntar!
¿Cuál es el proceso de matrícula?	 ¡Hola, soy tu Asistente Académico de ULEAM El Carmen. Puedo ayudarte con información sobre admisión, mala curricular, matrículas y más. ¿En qué puedo ayudarte? Proceso de matrícula Buen día! Como Asistente Virtual oficial de la carrera de ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, te brindo información sobre el proceso de matrícula. Según los documentos oficiales preparamos, para realizar la matrícula en la Licenciatura en Administración de Empresas de la ULEAM El Carmen, debes cumplir con los siguientes pasos: - Poner título de bachiller o su equivalente, de conformidad con la Ley. - Cumplir con los requisitos normados por el Sistema de Nebutec y Admisión, observando los principios de igualdad de oportunidades, mérito y capacidad. - Entregar documentación personal y habilitante al Secretario General. En casos especiales, debes presentar certificados de reconocimiento y homologación de estudios de otras IES de conformidad con el Artículo 63 y 64 del Reglamento de Régimen Académico. Recuerda que es importante verificar la documentación requerida y los procedimientos para la matrícula en la ULEAM El Carmen. Si tienes alguna duda o necesitas más información, no dudes en contactar con la secretaria de la universidad. Espero que esta información te sea útil. ¡Si tienes alguna otra pregunta, no dudes en preguntar! Escribe tu pregunta...

Malla curricular

Malla curricular

Excelente elección al interesarte por la malla curricular de la Licenciatura en Administración de Empresas en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen.

Según los documentos encontrados, la estructura curricular de esta carrera se organiza en nodos/módulos o asignaturas multidisciplinarias que conservan su desarrollo y logro de aprendizaje. A continuación, te presento una tabla con el itinerario académico ordinario:

Nombre de la asignatura	Periodo académico ordinario	Unidad de organización
Integración curricular	32	304-48-0-0-384
Financiamiento y empleo	64	48-32-0-0-144
Inversiones y contabilidad	32	32-0-0-96
Prácticas aprendizaje	1	32-32-32-0-96

En cuanto a la malla curricular, se puede ver que la carrera se organiza en 8 unidades de resultados, cada una con sus propios objetivos y contenidos. A continuación, te presento la tabla de la malla curricular:

Unidad	Contenidos
Unidad 1: Capacidades básicas	Lengua y comunicación humana
Unidad 2: Estrategias para el aprendizaje	Aprendizaje autónomo y experimentación laboral
Unidad 3: Prácticas pre-profesionales	Desarrollo de capacidades profesionales
...	...

Espero que esta información te sea útil. Recuerda que la carrera se organiza en un itinerario académico que tiene como objetivo integrar los conceptos y habilidades necesarias para el ejercicio profesional.

Proceso de matricula

Proceso de matricula

Excelente elección al interesarte por el proceso de matriculación para la Licenciatura en Administración de Empresas en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen.

Según los documentos encontrados, los requisitos de ingreso para esta carrera son:

- Poseer título de bachiller o su equivalente, según la Ley.
- Cumplir con los requisitos normados por el Sistema de Nivelación y Admisión, que observará los principios de igualdad de oportunidades, mérito y capacidad.
- Entregar documentación personal y habilitante en Secretaría General.
- En casos especiales, certificados de reconocimiento y homologación de estudios de otras IES, según el Artículo 63 y 64 del Reglamento de Régimen Académico.

Para realizar la matriculación, te recomendamos seguir los siguientes pasos:

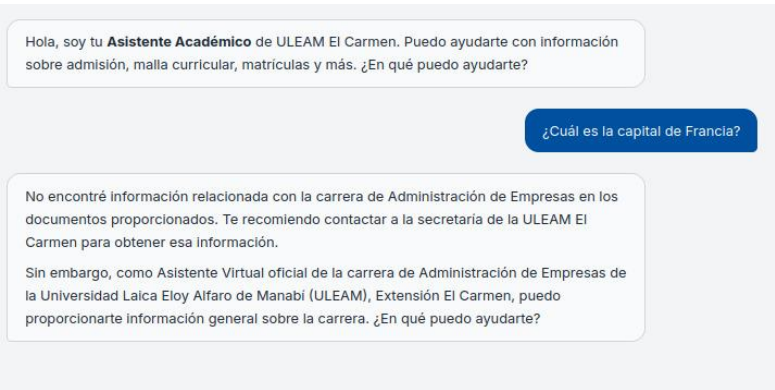
- Verificar que cumpras con los requisitos mencionados anteriormente.
- Entregar la documentación requerida en Secretaría General.
- Cumplir con el proceso de nivelación y admisión establecido por el Sistema de Nivelación y Admisión.

Es importante tener en cuenta que, aunque no encontré información específica sobre el proceso de matriculación, es recomendable contactar a la secretaria de la ULEAM El Carmen para obtener orientación personalizada y confirmar los detalles del proceso.

No encontré información relevante sobre el perfil profesional o requisitos para estudiantes. Si necesitas más información sobre este tema, te sugiero contactar a la secretaria de la ULEAM El Carmen.

Tabla 46: Evidencia- Consulta sobre otras carreras

Consulta realizada de otra carrera	Evidencia
¿Conoces ingeniería en sistemas computacionales?	Excelente pregunta! Después de revisar los documentos PDF disponibles, encontré el fragmento relevante en "MALLA-ADMINISTRACION.pdf". La respuesta a tu pregunta es: Sí, tengo acceso a la Malla Académica (o Diagrama de Riqueza) de la carrera de Administración de Empresas. Si deseas obtener más información sobre la estructura y distribución de los cursos en esta carrera, te recomiendo revisar el documento "MALLA-ADMINISTRACION.pdf". tienes la malla de TI?
¿tienes la malla de la carrera de TI?	tienes la malla de la carrera de TI? Sí, tengo acceso a la información relacionada con la malla académica (o Diagrama de Riqueza) de la carrera de Administración de Empresas. No encontré información específica sobre una malla para la carrera de Tecnologías de la Información (TI), pero sí encontré fragmentos relevantes en el documento PROYECTO_INTERNO_DISEÑO_CARRERA_AUDITORIA.pdf que mencionan la malla académica general. En ese sentido, puedo proporcionarte información sobre la estructura y distribución de los cursos en la carrera de Administración de Empresas. Si deseas obtener más detalles o información específica sobre la malla académica, te recomiendo revisar el documento "MALLA-ADMINISTRACION.pdf" o contactar a la secretaria de la ULEAM El Carmen.
Dame información de la carrera de software	Hola, soy tu Asistente Académico de ULEAM El Carmen. Puedo ayudarte con información sobre admisión, malla curricular, matrículas y más. ¿En qué puedo ayudarte? dame informacion de la carrera de software No encontré información sobre la carrera de Software en los documentos proporcionados. La carrera que se está diseñando es Licenciatura en Administración de Empresas, no tiene relación con el desarrollo de software. Si deseas obtener información sobre el perfil profesional o campo laboral de esta carrera, te puedo brindar la siguiente información: La Licenciatura en Administración de Empresas tiene como objetivo formar profesionales capacitados para administrar y gestionar empresas, organizaciones y empresas. Los graduados de esta carrera pueden trabajar en diversas áreas, como contabilidad, finanzas, recursos humanos, marketing, entre otras. En cuanto al campo laboral, los egresados de esta carrera pueden encontrar oportunidades laborales en: - Empresas privadas y públicas - Organizaciones no gubernamentales (ONG) - Instituciones financieras - Gabinetes de consultoría - Ministerios y entidades públicas Espero que esta información te sea útil.

¿Cuál es la capital de Francia?	 Hola, soy tu Asistente Académico de ULEAM El Carmen. Puedo ayudarte con información sobre admisión, malla curricular, matrículas y más. ¿En qué puedo ayudarte? ¿Cuál es la capital de Francia? No encontré información relacionada con la carrera de Administración de Empresas en los documentos proporcionados. Te recomiendo contactar a la secretaria de la ULEAM El Carmen para obtener esa información. Sin embargo, como Asistente Virtual oficial de la carrera de Administración de Empresas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, puedo proporcionarte información general sobre la carrera. ¿En qué puedo ayudarte?
--	---

Los resultados evidencian que el sistema proporciona respuestas inmediatas y coherentes, permitiendo mejorar significativamente el acceso a la información académica además se evidencia que da respuestas dirigidas a la carrera de administración y no a otra carrera gracias a la implementación del motor de búsqueda semántica (RAG).

5.2.5 Monitoreo de la interfaz del sistema y tiempo de respuesta

Se evaluó la facilidad de uso considerando:

- Diseño visual.
- Organización de la información.
- Accesibilidad.
- Navegación.

Interpretación:

La evaluación de usabilidad se realizó mediante observación directa durante la interacción de dos perfiles de usuario con el sistema. Por un lado, el Ing. Richard Hurtado, docente y coordinador de la carrera de Administración de la Extensión El Carmen, participó como evaluador del proyecto (*Tabla 3, Recursos Humanos*), probando el funcionamiento del ChatBot y brindando retroalimentación sobre su usabilidad y efectividad (*Anexo E, Ilustración 25: Prueba del chatbot funcional con docente de la carrera de Administración*).

Por otro lado, un aspirante a la carrera interactuó directamente con el ChatBot realizando una consulta, evidenciando que un usuario externo a la institución puede utilizar el sistema sin dificultad para formular su pregunta (*Anexo E, Ilustración 26: Prueba del chatbot con aspirante a la carrera de Administración*).

Si bien esta evaluación no sustituye una prueba de usabilidad formal con una muestra amplia de usuarios finales, la participación conjunta de una autoridad académica de la carrera y de un aspirante real permite validar que el sistema es utilizable tanto por quienes conocen a fondo el contenido académico como por su público objetivo final.

Tiempo de respuesta

Durante las pruebas realizadas se registró el tiempo promedio de respuesta del ChatBot.

Tabla 47: *Tiempo de respuesta*

Consulta	Tiempo
Perfil profesional	30seg-1min
Campo laboral	30seg-1min
Requisitos de ingreso	30seg-1min
Malla curricular	30seg-1min

Nota: *el rango reportado corresponde al tiempo observado de manera consistente durante las pruebas realizadas; la variación dentro de dicho rango depende de las condiciones de conectividad a internet y de las capacidades de hardware del equipo utilizado durante la prueba, y no de la extensión o complejidad de la consulta realizada.*

Interpretación:

Durante las pruebas realizadas, el tiempo de respuesta del ChatBot se mantuvo entre 30 segundos y 1 minuto. Las consultas evaluadas presentaron tiempos similares independientemente del tipo de información solicitada. Las variaciones dentro de este intervalo pueden estar relacionadas con las condiciones de conectividad y las capacidades del equipo utilizado durante las pruebas.

5.3 Interpretación objetiva

Los resultados evidencian una mejora en la experiencia del usuario y en la fundamentación de las respuestas proporcionadas por el sistema. La página principal institucional fue rediseñada e incorporó accesos directos a los principales servicios académicos, facilitando la navegación y el acceso a la información de interés para estudiantes y aspirantes. Asimismo, el motor de búsqueda semántica permite que el ChatBot consulte información contenida en documentos institucionales previamente indexados, en lugar de depender únicamente del conocimiento general del modelo de lenguaje. Esto contribuye a reducir la posibilidad de proporcionar información ajena a la base de conocimiento institucional y permite identificar el documento utilizado como fuente de la respuesta.

El sistema facilita que estudiantes y aspirantes realicen consultas directamente mediante lenguaje natural. El enfoque Scrum permitió desarrollar la solución de manera controlada e incremental, incorporando correcciones y mejoras durante los diferentes Sprints. En este sentido, los resultados obtenidos muestran que el sistema informático con ChatBot constituye una alternativa para fortalecer la promoción académica de la carrera de Administración de la ULEAM Extensión El Carmen.

La propuesta permite:

- Mejorar el acceso a la información académica, mediante una interfaz que centraliza los principales servicios y un ChatBot conectado con la base de conocimiento institucional.
- Facilitar la atención de consultas frecuentes, mediante respuestas automatizadas disponibles a través del sistema.
- Incrementar las posibilidades de interacción con los aspirantes, permitiéndoles realizar consultas en lenguaje natural.
- Modernizar los mecanismos de promoción institucional, mediante la incorporación de herramientas digitales orientadas a la difusión de información de la carrera.

Tabla 48: Comparación de resultados antes y después de la implementación del sistema

Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación	Resultado
Interfaz y navegación	Prototipo inicial con menor cantidad de accesos y funcionalidades de navegación.	Página principal rediseñada con banner, acceso al ChatBot, preguntas frecuentes y servicios académicos.	Mejora
Fuente de información del ChatBot	Respuestas basadas principalmente en el conocimiento general del modelo.	Respuestas fundamentadas en documentos institucionales indexados mediante RAG.	Mejora
Identificación de la fuente	No se identificaba claramente el documento utilizado para generar la respuesta.	Se identifica el documento o fuente institucional utilizada.	Mejora
Búsqueda semántica	No se disponía de búsqueda semántica sobre documentos institucionales.	Búsqueda semántica implementada mediante ChromaDB y sentence-transformers.	Implementado
Consultas sobre la carrera de Administración	Sin evaluación cuantitativa registrada en la versión inicial.	4 de 4 consultas aprobadas (100 %).	Cumplimiento
Consultas fuera del alcance de la carrera	Sin evaluación cuantitativa registrada en la versión inicial.	4 de 4 consultas aprobadas (100 %).	Cumplimiento
Tiempo de respuesta	No se registró una medición comparable en el prototipo.	30 segundos – 1 minuto durante las pruebas realizadas.	Rango establecido

Fuente: Elaboración propia a partir de las pruebas y monitoreo realizados al sistema.

Interpretación de la tabla

La comparación evidencia una evolución entre la versión inicial y la versión implementada del sistema. En la interfaz se incorporaron elementos orientados a facilitar el acceso a los servicios académicos, mientras que en el ChatBot se pasó de respuestas basadas principalmente en el conocimiento general del modelo a respuestas fundamentadas en información institucional recuperada mediante el motor RAG.

En las pruebas realizadas, el 100 % de las consultas sobre la carrera de Administración fueron aprobadas (4 de 4). De igual manera, el 100 % de las consultas realizadas sobre información fuera del alcance establecido fueron aprobadas (4 de 4), debido a que el sistema respondió correctamente que no disponía de información sobre dichos temas. El tiempo de respuesta observado se mantuvo entre 30 segundos y 1 minuto.

En conjunto, estos resultados muestran que la solución implementada contribuye a mejorar el acceso a la información académica y a fortalecer los mecanismos de promoción de la carrera de Administración, al proporcionar un medio centralizado para consultar información institucional.

CAPÍTULO VI

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Mediante el diagnóstico realizado se identificaron limitaciones en los mecanismos actuales de difusión de información de la carrera de Administración de la ULEAM, Extensión El Carmen, lo que dificulta que estudiantes y aspirantes accedan de manera oportuna a información académica relevante sobre la carrera.

A partir de la revisión bibliográfica se determinó que los sistemas basados en inteligencia artificial y los chatbots constituyen herramientas tecnológicas utilizadas en el ámbito de la educación superior para facilitar la orientación de los estudiantes, mejorar el acceso a la información y fortalecer los procesos de comunicación entre las instituciones educativas y sus usuarios.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas y entrevistas evidenciaron una percepción favorable hacia la implementación de un sistema informático con ChatBot, debido a que se considera una alternativa viable para mejorar el acceso a la información y fortalecer la promoción de la carrera de Administración.

El desarrollo del sistema informático con ChatBot permitió implementar una herramienta tecnológica capaz de proporcionar información de manera inmediata, accesible y permanente a los usuarios, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de promoción y difusión de la carrera de Administración en la ULEAM, Extensión El Carmen.

La aplicación de la metodología Scrum permitió organizar el proceso de desarrollo mediante una planificación progresiva y flexible, facilitando la incorporación de los requerimientos identificados durante la investigación y permitiendo obtener un sistema funcional acorde con las necesidades de información y promoción de la carrera.

Finalmente, es importante reconocer las limitaciones del sistema desarrollado: su alcance se circunscribe a la carrera de Administración de la ULEAM Extensión El Carmen, por lo que no es extrapolable de forma automática a otras carreras o extensiones sin las adaptaciones correspondientes; su funcionamiento depende de la actualización manual de los documentos institucionales que alimentan la base de conocimiento del ChatBot; y su validación se realizó mediante pruebas internas de funcionalidad, precisión y tiempo de respuesta, sin que

aún se haya evaluado su desempeño con usuarios aspirantes reales en un entorno de uso no controlado.

6.2 Recomendaciones

El programa de Administración en la Extensión El Carmen de la ULEAM podría considerar el uso de un sistema de información con un ChatBot como herramienta de apoyo para hacer más efectiva la promoción de actividades académicas. Si se integra, permitirá el acceso a la información institucional de manera instantánea y más flexible para estudiantes y postulantes.

El contenido del sistema necesita ser actualizado de manera permanente, en aspectos como el plan de estudios, requisitos de admisión, perfil profesional y campo ocupacional. Esto asegurará que las respuestas generadas por el ChatBot sean precisas y reflejen la realidad académica del programa.

Antes de extender la propuesta a otros programas o extensiones de la universidad, se recomienda construir la fase de validación con postulantes reales en un entorno de uso diario. Esta evaluación nos permitirá ver qué hace el sistema fuera de las pruebas durante la investigación e identificar áreas potenciales de mejora.

También es necesario capacitar a las personas que trabajan en la plataforma y proporcionarles formación. Una buena gestión permitirá la actualización de la información, que el sistema funcione correctamente y la sostenibilidad a largo plazo del sistema.

La integración del ChatBot con el sitio web institucional y las redes sociales oficiales ampliará la información disponible y proporcionará a los usuarios múltiples canales de consulta. Esta estrategia mejorará la comunicación institucional y mejorará la experiencia de aprendizaje de aquellos que deseen conocer la oferta académica de este programa.

Es aconsejable probar el sistema periódicamente para verificar si hay errores, agregar nuevas funcionalidades a la herramienta y adaptarla a lo que sucede con el tiempo. Tal proceso asegurará que el sistema esté en constante mejora y que pueda ser útil para los usuarios.

Finalmente, sería beneficioso promover nuevas investigaciones en inteligencia artificial en la educación superior. Soluciones tecnológicas similares también pueden llevar a procesos académicos y administrativos óptimos, así como a la transformación digital de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Belda-Medina, J., & Kokošková, V. (2023). Integrating chatbots in education: Insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(62). doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00432-3>
- Chamorro-Atalaya, O., Huarcaya Godoy, M., & Vargas Diaz, A. (2023). Application of the chatbot in university education: A systematic review on the acceptance and impact on learning. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(9), 156–178.
- Folstad, A., Nordheim, C. B., & Bjorkli, C. (2021). *What makes users trust a chatbot for customer service? An exploratory interview study*. *International Journal of Human-Computer Studies*.
- García, N. (2024). *Optimización de la atención estudiantil. Una revisión del uso de chatbots de IA en la educación superior*. Epsir.
- Hadinejad N, Sperling K, & McGrath C. (2025). Chatbots de IA generativa en la educación superior: experiencias de los estudiantes y desafíos éticos percibidos. *ScienceDirect*.
- Hernández, Sampieri, & Mendoza. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., . . . Kasneci, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Khalil, M., Prinsloo, P., & Slade, S. (2022). *El uso y la aplicación de la teoría del aprendizaje en la analítica del aprendizaje: Una revisión exploratoria*. *Journal of Computing in Higher Education*.
- Labadze, O., Grigolia, L., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(56). doi:[10.1186/s41239-023-00426-1](https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1)

- McGrath, C., Farazouli, A., & Cerratto-Pargman, T. (2023). *Generative AI Chatbots in Higher Education: A Review of an Emerging Research Area*. Higher Education (Springer). doi:<https://doi.org/10.1007/s10734-024-01288-w>
- Naranjo Ríos, A. G., Jácome López, A. R., & Quezada Contreras, D. F. (2025). *Uso de chatbots en la enseñanza de educación superior ecuatoriana: Una revisión sistemática de los modelos de estudios*. Milagro: ASCE.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2020). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*.
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno (4.ª ed.)*. Pearson Educación.
- Sánchez Flores, F. A. (2021). *Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta. Fundamentos epistémicos, definiciones y pautas de redacción*. Universidad Andina del Cusco.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum*. Obtenido de <https://scrumguides.org>
- Segovia García, N. (2024). *Optimización de la atención estudiantil mediante chatbots basados en inteligencia artificial en la educación superior*. EPSIR Journal, 6(2), 45–58.
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2020). *Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success*. Obtenido de International Journal of Project Management: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.09.002>
- Stewart, L. (2023). ¿Qué es la investigación descriptiva y cómo se utiliza? <https://atlasti.com/es/research-hub/investigacion-descriptiva>.
- UNESCO. (2021). Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers. UNESCO Publishing <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. París: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. doi:<https://unesdoc.unesco.org/>

Valor Yébenes, J. A. (2024). *Alan Turing y el origen de la inteligencia artificial*. España: Universidad Complutense de Madrid. doi: <https://orcid.org/0000-0002-9357-3435>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2020). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education — where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-27. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

8 ANEXOS

Anexo A : Asignación del tutor

Anexo A: *Asignación del tutor*



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: SISTEMA INFORMÁTICO CON CHATBOT PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN EN LA 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: SINCHIGUANO CHIRIBOGA CESAR AUGUSTO

Apellidos y nombres del estudiante: SANTOS MOLINA MICHAEL ENRIQUE

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Periodo de inducción: Periodo 2025-2

Sírvase en 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,

Ilustración 22: Notificación de tutor asignado

Anexo B: Encuesta

Anexo B: *Encuesta*

ENCUESTA USO DE HERRAMIENTAS
TECNOLÓGICAS PARA LA PROMOCIÓN DE LA
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN - ULEAM

Hola, soy estudiante de la carrera de TI.

El propósito de la presente encuesta es recopilar información sobre el nivel de conocimiento, percepción y necesidades de los estudiantes respecto a la promoción de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen

¿Cuál es tu situación académica actual?

☐ Aspirante a la universidad

☐ Estudiante de la ULEAM

¿Conoces la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?

☐ Sí

☐ No

¿Cómo te informaste (o te informas) sobre la carrera de Administración?

☐ Redes sociales

☐ Página web institucional

☐ Recomendación de amigos/familia

☐ Docentes o personal administrativo

☐ Todas las anteriores

☐ No he recibido información

Ilustración 23: *Parte 1 de la encuesta*

☐ Mala

...

¿Te gustaría contar con un ChatBot que te brinde información inmediata sobre la carrera de Administración?

☐ Sí

☐ No

¿Crees que un ChatBot facilitaría el acceso a información clara y actualizada sobre la carrera de Administración?

☐ Totalmente de acuerdo

☐ De acuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

¿Qué beneficios consideras que tendría un ChatBot informativo para los estudiantes?

☐ Ahorro de tiempo

☐ Respuestas inmediatas

☐ Información confiable

☐ Disponibilidad 24/7

☐ Todos los anteriores

¿Consideras que un sistema informático con ChatBot mejoraría la promoción de la carrera de Administración en la ULEAM El Carmen?

☐ Sí

Ilustración 24: *Parte 2 de la encuesta*

Anexo C :Entrevista

Anexo C: *Entrevista*

Uleam
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

**ENTREVISTA USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS
PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE
ADMINISTRACIÓN – ULEAM EXT. EL CARMEN**

• El propósito de la presente entrevista es recopilar información sobre el nivel de conocimiento, percepción y necesidades de los estudiantes respecto a la promoción de la carrera de Administración en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen.

1. ¿Considera que los aspirantes y estudiantes tienen conocimiento suficiente sobre la carrera de Administración que oferta la ULEAM extensión El Carmen?
2. Desde su experiencia, ¿cuáles son los principales medios por los cuales los estudiantes obtienen información sobre la carrera?
3. ¿Cree usted que la información disponible actualmente sobre la carrera (malla curricular, perfil profesional, requisitos, etc.) es clara y suficiente?
4. ¿Ha identificado dificultades por parte de los estudiantes o aspirantes para acceder a información relevante de la carrera?
5. ¿Qué tipo de información considera más importante que debe conocer un estudiante antes de elegir la carrera de Administración?
6. ¿Considera que los estudiantes utilizan con frecuencia herramientas digitales para informarse sobre su formación académica?
7. Desde su perspectiva, ¿los estudiantes han utilizado herramientas como chatbots u otros sistemas automatizados para resolver dudas académicas o administrativas?
8. En caso de haber tenido contacto con estas herramientas, ¿cómo evalúa su utilidad o experiencia en el contexto educativo?
9. ¿Considera que sería útil implementar un chatbot que proporcione información inmediata sobre la carrera de Administración?
10. ¿Qué beneficios considera que podría aportar un chatbot informativo dentro del proceso de orientación académica?

Est. Michael Enrique Santos Molina

Ilustración 25: *Preguntas de la entrevista*

Anexo D : Reporte del sistema anti-plagio



Anexo D: Reporte del sistema anti-plagio

Anexo E: Fotografías



Ilustración 26: *Prueba del chatbot funcional con docente de la carrera de administración*

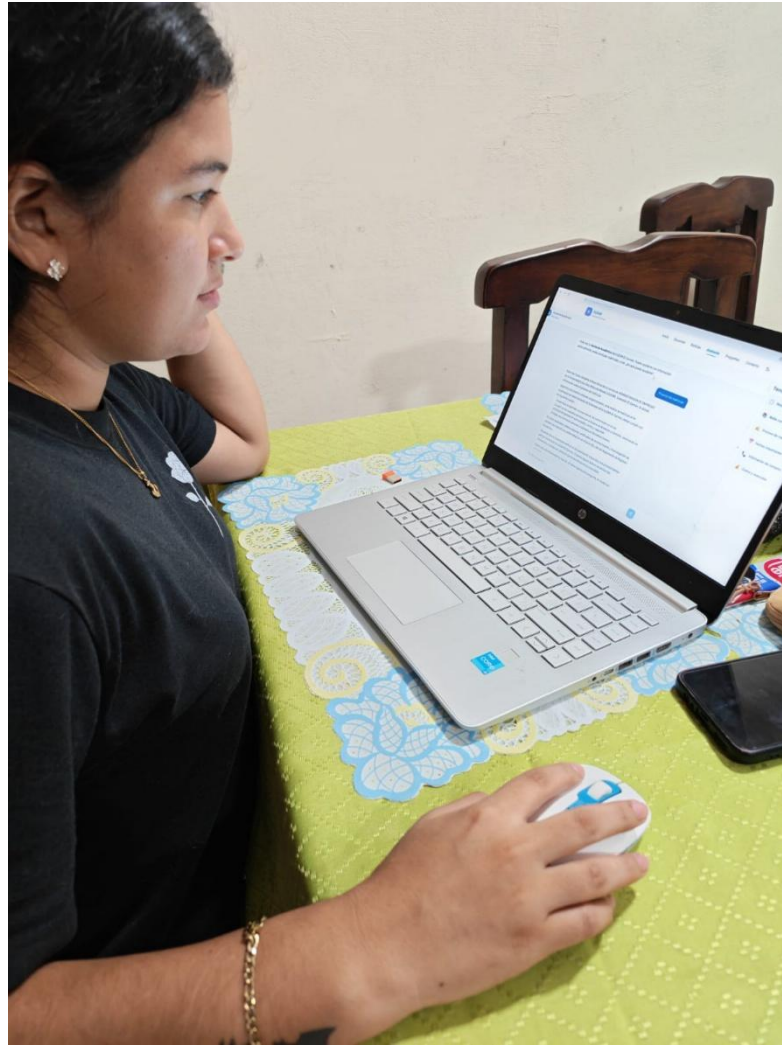


Ilustración 27: *Prueba del chatbot con aspirante a la carrera de Administración*

Anexo F: Evidencia de aplicación de entrevista y encuestas

Anexo F: Evidencia de aplicación de entrevista y encuestas

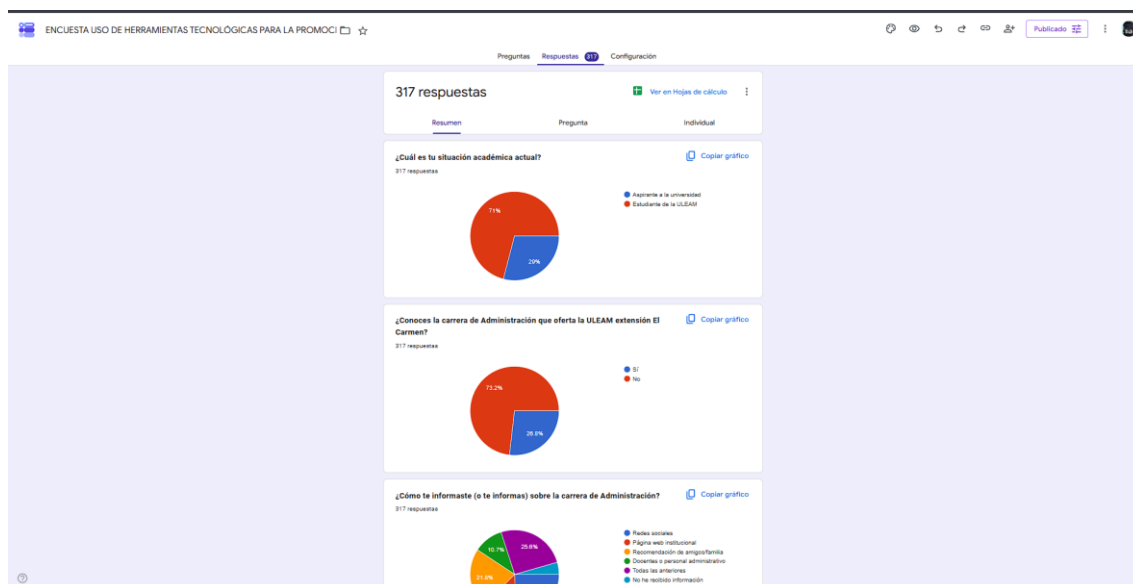


Ilustración 28: Formulario con grafica de respuestas

ENCUESTA USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA PROMOCIÓN DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN - ULEAM (Respuestas)									
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda									
Menú									
A B C D E F G H									
Form. Respuestas									
1	Marca respond		¿Cuál es la situación académica actual?	¿Conoce la carrera de Administración que es?	¿Cómo se informa (si se informa) sobre la?	¿Considera que la información disponible es?	¿Has tenido dificultades para encontrar info?	¿Qué tipo de información considera más in?	¿Menciona con frecuencia herramientas digi
2	25/4/2026 19:31:04	Estudiante de la ULEAM	No	Redes sociales	Poco suficiente	No	Campo laboral	Casi siempre	
3	25/4/2026 19:31:06	Estudiante de la ULEAM	No	Página web institucional	Suficiente	No	Todas las anteriores	Siempre	
4	25/4/2026 19:31:09	Aspirante a la universidad	No	Recomendación de amigos/familia	Poco suficiente	SI	Todas las anteriores	Casi siempre	
5	25/4/2026 19:31:12	Estudiante de la ULEAM	No	Recomendación de amigos/familia	Muy suficiente	SI	Perfil profesional	A veces	
6	25/4/2026 19:31:14	Estudiante de la ULEAM	No	Redes sociales	Suficiente	No	Campo laboral	A veces	
7	25/4/2026 19:31:17	Aspirante a la universidad	No	Redes sociales	Muy suficiente	SI	Perfil profesional	Casi siempre	
8	25/4/2026 19:31:19	Estudiante de la ULEAM	No	Recomendación de amigos/familia	Nada suficiente	SI	Campo laboral	Casi siempre	
9	25/4/2026 19:31:22	Aspirante a la universidad	No	Página web institucional	Poco suficiente	SI	Duración de la carrera	Casi siempre	
10	25/4/2026 19:31:24	Estudiante de la ULEAM	No	Todas las anteriores	Suficiente	SI	Campo laboral	Siempre	
11	25/4/2026 19:31:27	Aspirante a la universidad	No	Todas las anteriores	Poco suficiente	SI	Todas las anteriores	Casi siempre	
12	25/4/2026 19:31:30	Estudiante de la ULEAM	No	Documentos o personal administrativo	Muy suficiente	No	Requisitos de ingreso	Siempre	
13	25/4/2026 19:31:32	Estudiante de la ULEAM	No	Documentos o personal administrativo	Poco suficiente	No	Duración de la carrera	Siempre	
14	25/4/2026 19:31:35	Aspirante a la universidad	No	Recomendación de amigos/familia	Suficiente	SI	Campo laboral	Siempre	
15	25/4/2026 19:31:37	Aspirante a la universidad	SI	Documentos o personal administrativo	Nada suficiente	No	Campo laboral	Siempre	
16	25/4/2026 19:31:40	Estudiante de la ULEAM	No	Página web institucional	Nada suficiente	No	Duración de la carrera	Siempre	
17	25/4/2026 19:31:42	Estudiante de la ULEAM	SI	Redes sociales	Suficiente	SI	Todas las anteriores	Casi siempre	
18	25/4/2026 19:31:45	Estudiante de la ULEAM	No	Todas las anteriores	Suficiente	SI	Requisitos de ingreso	Casi siempre	
19	25/4/2026 19:31:47	Aspirante a la universidad	No	Redes sociales	Poco suficiente	SI	Requisitos de ingreso	A veces	
20	25/4/2026 19:31:50	Estudiante de la ULEAM	No	Todas las anteriores	Poco suficiente	SI	Duración de la carrera	Siempre	
21	25/4/2026 19:31:53	Estudiante de la ULEAM	SI	Documentos o personal administrativo	Suficiente	SI	Duración de la carrera	Casi siempre	
22	25/4/2026 19:31:55	Estudiante de la ULEAM	No	Redes sociales	Suficiente	SI	Todas las anteriores	Siempre	
23	25/4/2026 19:31:58	Estudiante de la ULEAM	No	Todas las anteriores	Poco suficiente	SI	Requisitos de ingreso	Siempre	
24	25/4/2026 19:32:00	Estudiante de la ULEAM	No	Página web institucional	Poco suficiente	SI	Mala curricular	Casi siempre	
25	25/4/2026 19:32:03	Estudiante de la ULEAM	No	Recomendación de amigos/familia	Poco suficiente	SI	Todas las anteriores	Casi siempre	
26	25/4/2026 19:32:05	Aspirante a la universidad	No	Todas las anteriores	Poco suficiente	SI	Perfil profesional	Casi siempre	
27	25/4/2026 19:32:08	Estudiante de la ULEAM	No	Redes sociales	Nada suficiente	SI	Campo laboral	A veces	
28	25/4/2026 19:32:10	Estudiante de la ULEAM	No	Todas las anteriores	Suficiente	SI	Duración de la carrera	A veces	
29	25/4/2026 19:32:13	Aspirante a la universidad	No	Página web institucional	Poco suficiente	SI	Todas las anteriores	Casi siempre	
30	25/4/2026 19:32:15	Estudiante de la ULEAM	No	Redes sociales	Nada suficiente	SI	Perfil profesional	Siempre	
31	25/4/2026 19:32:18	Aspirante a la universidad	No	No he recibido informacion	Poco suficiente	No	Duración de la carrera	Casi siempre	

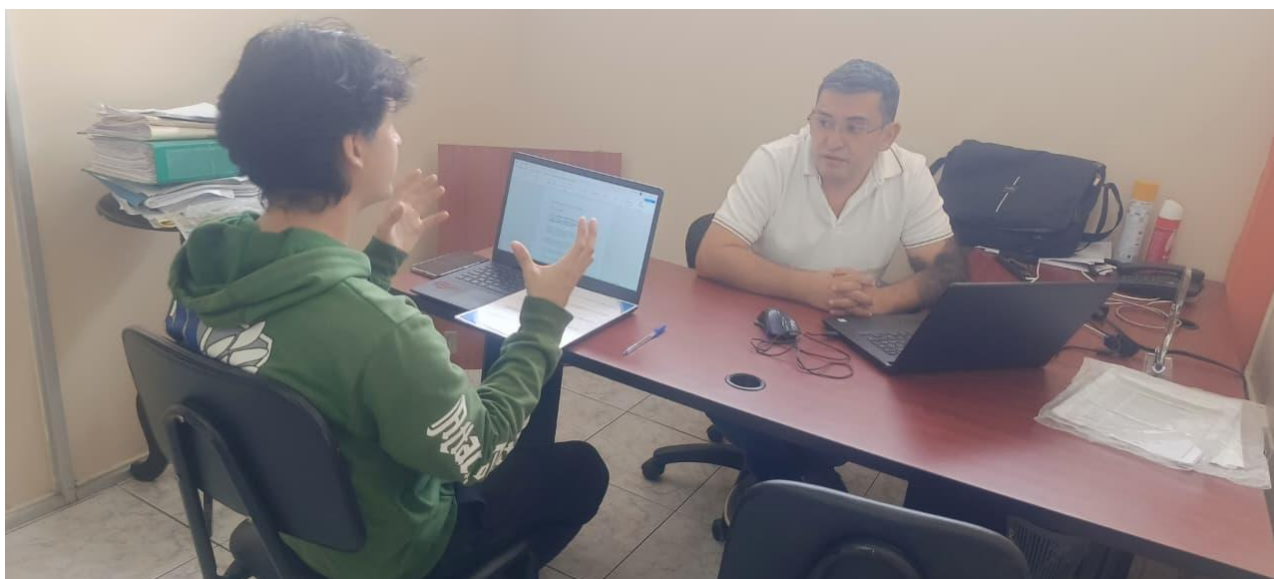


Ilustración 30: *Entrevista con el coordinador de carrera de administración*



Ilustración 31: *Evidencia de la entrevista*

GLOSARIO

1. Algoritmo

Conjunto ordenado de instrucciones o procedimientos que permiten resolver un problema o ejecutar una tarea específica dentro de un sistema informático. En un chatbot, los algoritmos procesan las consultas y generan respuestas.

2. Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas aprender a partir de datos y mejorar su desempeño sin ser programados explícitamente para cada situación.

3. Aspirante

Persona interesada en ingresar a la Universidad y obtener información sobre la carrera de Administración mediante los servicios ofrecidos por la institución.

4. Automatización

Proceso mediante el cual una tarea se ejecuta de forma automática utilizando tecnologías informáticas, reduciendo la intervención humana y aumentando la eficiencia.

5. Base de Conocimiento

Conjunto organizado de información, documentos y datos utilizados por el chatbot para responder correctamente las consultas realizadas por los usuarios.

6. Chatbot

Software diseñado para mantener conversaciones con los usuarios mediante lenguaje natural, proporcionando respuestas automáticas sobre temas específicos, como la información académica de una universidad.

7. ChromaDB

Base de datos vectorial utilizada para almacenar y recuperar fragmentos de información de manera eficiente, facilitando que el chatbot encuentre respuestas relevantes a las preguntas del usuario.

8. Embeddings

Representaciones numéricas de palabras o textos que permiten a los modelos de inteligencia artificial comprender el significado y la relación semántica entre diferentes contenidos.

9. Inteligencia Artificial (IA)

Disciplina de la informática que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como comprender lenguaje, aprender, razonar y tomar decisiones.

10. Interfaz de Usuario (UI)

Conjunto de elementos visuales que permiten la interacción entre el usuario y el sistema informático, facilitando el acceso a la información y las funcionalidades del chatbot.

11. Lenguaje Natural

Forma de comunicación utilizada por las personas en su vida cotidiana. Los chatbots emplean técnicas de procesamiento del lenguaje natural para comprender preguntas formuladas de manera convencional.

12. Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

Área de la inteligencia artificial que permite a las computadoras interpretar, analizar y generar lenguaje humano de manera comprensible.

13. Promoción Académica

Conjunto de estrategias y acciones orientadas a difundir la oferta educativa de una institución con el propósito de informar y atraer futuros estudiantes.

14. RAG (Retrieval-Augmented Generation)

Arquitectura que combina la búsqueda de información en una base de conocimientos con la generación de respuestas mediante inteligencia artificial, permitiendo respuestas más precisas y actualizadas.

15. Scrum

Metodología ágil utilizada para gestionar proyectos de desarrollo de software mediante iteraciones cortas llamadas sprints, favoreciendo la planificación, seguimiento y mejora continua.

16. Sistema Informático

Conjunto integrado de hardware, software, datos, procesos y usuarios que trabajan coordinadamente para procesar información y satisfacer necesidades específicas.

17. Transformación Digital

Proceso mediante el cual una organización incorpora tecnologías digitales para optimizar procesos, mejorar servicios y aumentar la eficiencia institucional.

18. ULEAM Extensión El Carmen

Unidad académica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí donde se desarrolla el proyecto de investigación y se implementará el sistema informático con chatbot.

19. Usuario

Persona que interactúa con el sistema informático, incluyendo aspirantes, estudiantes, docentes y personal administrativo que utilizan el chatbot para consultar información.

20. Base de Datos Vectorial

Sistema especializado en almacenar información mediante vectores matemáticos, permitiendo realizar búsquedas por similitud semántica en lugar de coincidencias exactas de palabras. Es un componente esencial en chatbots modernos basados en inteligencia artificial.