UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

CARRERA: INGENIERÍA DE SOFTWARE.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB INTEGRADA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA PRODUCTOS Y SERVICICOS DE LA EMPRESA PRIVADA ÓPTICA BUENA VISTA

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de

Ingeniería de software

Autor (es):

Jhon Erick Acosta Caiza

Andy Israel de la Cruz Yanez

Tutor (a):

Harry Carpio, MSc

Quito, Ecuador

Julio, 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Yo, **Andy Israel de la Cruz Yanez,** declaro en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: **"Implementación de una plataforma web integrada con inteligencia artificial para servicios, productos y ventas automatizadas de la empresa privada Óptica Buena Vista",** previo a la obtención del título profesional de **Ingeniería de software** , así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor/a.

2. Declaro, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

3. Autorizo, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 5 días del mes de agosto de 2024.

_____

Andy Israel de la Cruz Yanez

1727578740

Campus Colón : 9 de Octubre N25-12 y Av. Colón, Quito 170522.
Campus Norte : José Queri y Av. Eloy Alfaro, Quito 170513
www.unibe.edu.ec

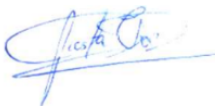
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Yo, **Jhon Erick Acosta Caiza,** declaro en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: **"Implementación de una plataforma web integrada con inteligencia artificial para servicios, productos y ventas automatizadas de la empresa privada Óptica Buena Vista",** previo a la obtención del título profesional de **Ingeniería de software** , así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor/a.

2. Declaro, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

3. Autorizo, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 5 días del mes de agosto de 2024.



_____

Jhon Erick Acosta Caiza

1724306939

AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR

Ing. Sandino Jaramillo
Director(a) de la Carrera de Ingeniería de Software
Presente. –

Yo, **ING. HARRY ALBERTO CARPIO SALVATIERRA, MSc.**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por los estudiantes **ANDY ISRAEL DE LA CRUZ YANEZ Y JHON ERICK ACOSTA CAIZA** de la carrera de **INGENIERÍA DE SOFTWARE**, informo haber revisado el presente documento **titulado IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB INTEGRADA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA SERVICIOS, PRODUCTOS Y VENTAS AUTOMATIZADAS DE LA EMPRESA PRIVADA ÓPTICA BUENA VISTA**, el mismo que se encuentra elaborado conforme a lo establecido en el Reglamento de Titulación y el Manual de Estilo de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E de Quito, por lo tanto, autorizo la entrega del Trabajo de Integración Curricular a la Unidad de Titulación para la presentación final ante el tribunal evaluador.

Atentamente,

MSc. Harry Carpio

Tutor

Campus Colón : 9 de Octubre N25-12 y Av. Colón, Quito 170522.
Campus Norte : José Queri y Av. Eloy Alfaro, Quito 170513
www.unibe.edu.ec

UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

Modalidad: Semipresencial

Nivel: 3er nivel de Grado

En el Distrito Metropolitano de Quito a los veinticinco días del mes de septiembre del 2024 (25-09-2024) a las diez horas con cero minutos (10:00), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **DE LA CRUZ YANEZ ANDY ISRAEL**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1727578740** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: **"Implementación de una plataforma web a partir de la Inteligencia Artificial para ventas automatizadas de la empresa privada Óptica Buena Vista."**, previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	8.4/10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	10/10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9.2/10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los veinticinco días del mes de septiembre del 2024 (25-09-2024).

PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADEMICO

UNIB.E ESCUELA DE SOFTWARE

Mgst. Sandino Jaramillo
DIRECTOR DE CARRERA

Mgs. Harry Carpio
TUTOR

UNIB.E SECRETARÍA ACADÉMICA GRADO

PhD. Jesús Gómez
LECTOR

Escaneado con CamScanner

UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

Modalidad: Semipresencial

Nivel: 3er nivel de Grado

En el Distrito Metropolitano de Quito a los veinticinco días del mes de septiembre del 2024 (25-09-2024) a las diez horas con cero minutos (10:00), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **ACOSTA CAIZA JHON ERICK**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1724306939** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: **"Implementación de una plataforma web a partir de la Inteligencia Artificial para ventas automatizadas de la empresa privada Óptica Buena Vista."**, previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	**8.4/10**
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	10 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9. 2/10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los veinticinco días del mes de septiembre del 2024 (25-09-2024).

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR
UNIB.E
ESCUELA DE SOFTWARE

PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADEMICO

Mgst. Sandino Jaramillo
DIRECTOR DE CARRERA

Mgst. Harry Carpio
TUTOR

PhD. Jesús Gómez
LECTOR

UNIB.E
SECRETARÍA ACADÉMICA GRADO

AGRADECIMIENTO

Dedico el presente proyecto de titulación a mis padres por apoyarme en mis estudios. Siempre me brindaron su apoyo incondicional para convertirme en un profesional en la carrera que decidí estudiar. De igual manera, agradezco a cada uno de los docentes que me proporcionaron sus conocimientos y tiempo para culminar el proyecto de titulación. Finalmente, agradezco a cada uno de mis compañeros, quienes supieron apoyarme y ayudarme ante cualquier duda, contribuyendo así a solventar cualquier inquietud que se presentaba.

Andy de la Cruz

Por mi parte, deseo expresar mi sincero agradecimiento a Dios y a la empresa Óptica Buena Vista por brindar los recursos y conocimientos necesarios para la realización del presente proyecto de investigación. Asimismo, extiendo mi gratitud a los docentes y a mi compañero de proyecto, quienes también contribuyeron significativamente al desarrollo y ejecución de esta iniciativa. Su apoyo y colaboración fueron fundamentales para alcanzar nuestros objetivos y obtener resultados satisfactorios.

Jhon Acosta

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado primeramente a Dios, quien me ha brindado sabiduría y constancia para culminar este ciclo. A pesar de los obstáculos presentes en el camino, segundo, a mi madre y padre, quienes supieron estar en este proceso desde principio a fin, tanto en el ámbito motivacional como en parte económica, ya que su acompañamiento en este proceso ha sido fundamental para no desistir en los momentos difíciles que se presentaban.

Andy de la Cruz

De mi lado, deseo dedicar el presente trabajo de titulación a todas las personas que han sido parte de mi vida durante mi proceso de formación académica y profesional. En especial, quiero destacar el papel fundamental de mi madre, quien ha sido el pilar de todo este nivel de profesionalismo y ha brindado su apoyo incondicional en todo momento. Además, agradezco a mi tío por su apoyo inquebrantable en momentos difíciles. También reconozco mi propia perseverancia y voluntad de hierro para cumplir con todo lo propuesto.

Jhon Acosta

ÍNDICE DE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR III
AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR IV
ACTA DE APROBACIÓN V
AGRADECIMIENTO VII
DEDICATORIA VIII
RESUMEN XIV
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 3
EL PROBLEMA 3
Planteamiento del problema 3
Objetivos de la Investigación 6
Objetivo general 6
Objetivos específicos 6
Justificación e Impacto de la Investigación 6
Alcance de la Investigación 7
CAPÍTULO II 8
MARCO TEÓRICO 8
Antecedentes de la investigación 8
Referentes teóricos 11
Plataformas web 11
Estructura 12
Frontend 12
Nextjs 13
Ant design 13
Tailwind CSS 14
Backend 14
Nodejs 15
Mongodb 16

Postman 16
Ventas Automatizadas 16
Requerimientos de una plataforma web 17
Diagrama de casos de uso 18
Metodologías tradicionales 18
Modelo Cascada 19
Modelo de Inteligencia artificial 20
Generative Pre-trained Transformer 3 20
GPT-3.5 Turbo API 20
Gemini 21
Devops 22
La integración continua (CI) y la entrega continua (CD) 22
CAPÍTULO III 23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 23
Naturaleza de la investigación 23
Población y muestra 25
Técnicas e instrumentos de recolección de datos 26
Técnica de recolección de datos 26
Operacionalización de la variable 27
Instrumento de recolección de datos. 31
Validez y Confiabilidad 31
Técnicas de análisis de los datos 33
Metodología del producto 33
CAPÍTULO IV 35
Requerimientos necesarios de la plataforma web en base a las necesidades de la Óptica Buena Vista. 35
Administración de productos 38
Modelo de inteligencia artificial capaz de gestionar información de nivel medio para su implementación con la aplicación web. 40
Diseño de la aplicación web en base a los requerimientos gestionados en conjunto con la Óptica Buena Vista. 42
Requerimientos 42
Diseño 44
Codificación o Desarrollo. 49

Pruebas de integración 52
Despliegue 53
Mantenimiento correctivo: 54
ANEXOS 72
ANEXO 1. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN CON ESCALA DE LIKERT. ... 72
ANEXO 2. VALIDACION DE EXPERTOS 73
ANEXO 4. COSTOS DE INFRAESTRCUTURA 74
ANEXO 5. LINK DE LA PLATAFORMA WEB EN PRODUCCIÓN 76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable. 27
Tabla 2. Operacionalización de la variable. 29
Tabla 3. Lista de chequeo de los requerimientos de la Óptica Buena Vista 36
Tabla 4. Detalle de requerimiento funcional de gestión de productos 38
Tabla 5. Detalle de requerimiento funcional de Actualizar y eliminar productos 39
Tabla 6. Cuadro comparativo de inteligencia artificial 41

ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 1: Imagen que representa la realización de la fórmula de Cronbach en IBM. 33
Figura 2. Gráfica de general de requerimientos del sistema..... 43
Figura 3. Diagrama general de caso de uso..... 45
Figura 4: Visualización del diagrama de base de datos no relacional 46
Figura 5. Prototipo de chatbot con inteligencia artificial..... 47
Figura 6. Prototipo de pantalla visualización de productos..... 48
Figura 7. Prototipo de la interfaz de gestión de productos..... 49
Figura 8. Gráfica del ambiente de trabajo instalado. 50
Figura 9. Gráfica del modelo empresa y su estructura con los esquemas..... 51
Figura 10. Gráfica del index de productos. 52
Figura 11. Gráfica de realización de pruebas en postman de un get. 53
Figura 12. Gráfica de DigitalOcean donde se aloja el sistema web. 54
Figura 13. Ítem 1: ¿Consideras que la interfaz del aplicativo es intuitiva (fácil de usar)? 55
Figura 14. Ítem 2: ¿Consideras adecuada la rapidez con la que el aplicativo web responde a tus acciones? 56
Figura 15. Ítem 3: ¿Consideras que las recomendaciones/resultados proporcionados por la inteligencia artificial fueron precisos?..... 57
Figura 16. Ítem 4: ¿El aplicativo web cumplió con tus expectativas? 57
Figura 17. Ítem 5: ¿Recomendarías el uso del aplicativo web a otras personas? . 58

Andy Israel de la Cruz Yanez y Jhon Erick Acosta Caiza. IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB INTEGRADA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA SERVICIOS, PRODUCTOS Y VENTAS AUTOMATIZADAS DE LA EMPRESA PRIVADA ÓPTICA BUENA VISTA. Carrera de INGENIERÍA DE SOFTWARE. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2024. (76) pp.

RESUMEN

El presente trabajo se enfocó en la implementación de una plataforma web integrada con inteligencia artificial para automatizar la gestión de productos y servicios en la empresa privada Óptica Buena Vista. Para garantizar la correcta definición de los requerimientos del sistema, se utilizó la norma IEEE 830, lo cual validó de manera adecuada el proceso. En este contexto, se documentaron tanto los requerimientos funcionales como no funcionales del sistema, permitiendo así una visión clara de los objetivos y funcionalidades. Además, la plataforma desarrollada abarcó importantes funcionalidades como la gestión de productos, clientes, pedidos y citas, junto con la interacción con el chatbot y una interfaz de visualización de productos. Cabe mencionar que el enfoque metodológico aplicado fue de carácter cuantitativo, siguiendo un diseño no experimental, lo cual facilitó un análisis estructurado y objetivo. Asimismo, para la identificación de los requerimientos se usó una lista de chequeo revisado con el gerente de la óptica y para la validación de la plataforma, se llevó a cabo a través de encuestas de satisfacción dirigidas a los usuarios del sistema, las cuales fueron diseñadas bajo estándares de calidad y funcionalidad. Además, el instrumento de validación fue revisado por cuatro expertos en el área de software y metodologías de investigación, lo que aseguró su rigor. Como resultado, se desarrolló una plataforma que cumple los requerimientos establecidos con el gerente, y los datos obtenidos indicaron que la mayoría de los usuarios perciben positivamente el sistema web, permitiendo así concluir que se cumplieron los objetivos del proyecto, con una aprobación generalizada por parte de los usuarios.

Palabras claves:

Plataforma, Inteligencia, Artificial, Requerimientos, Implementación, Ventas, Chatbot, Automatización

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó en la Óptica Buena Vista, ubicada en Quito, Ecuador, la cual se especializa en la venta de armazones y lentes oftálmicos. Según la entrevista realizada al gerente de la óptica, se determinó que la falta de optimización en los procesos ha generado problemáticas, como la saturación de citas y pedidos en periodos de alta demanda, así como una deficiente administración de productos y clientes. En este contexto, surge la necesidad de Implementar una plataforma web integrada con inteligencia artificial para la gestión de productos y servicios en la óptica, lo que permitiría mejorar los tiempos de respuesta y brindar una atención al cliente más ágil y eficaz.

En el primer capítulo de este estudio se ha abordado la problemática en relación al objeto de estudio, centrado en la implementación de una plataforma web integrada con inteligencia artificial y la formulación de una pregunta esencial, que fundamenta el trabajo para guiar la investigación. En este contexto, se han delineado tanto el objetivo general como los objetivos específicos, todos ellos estrechamente relacionados. A continuación, se redacta la justificación de la presente investigación, con énfasis en la importancia de explorar la intersección entre inteligencia artificial y automatización de ventas en el contexto de las plataformas web. Luego, se detalla el alcance de la investigación, con lo cual se define de manera precisa los límites geográficos y para quienes está dirigido.

En el segundo capítulo, se exponen de manera detallada los antecedentes a nivel nacional e internacional vinculados a investigaciones similares a la presente indagación. Este enfoque tiene como objetivo adquirir una comprensión exhaustiva del tema en cuestión, explorando diversas perspectivas emergidas en contextos diversos. Además, se realiza una investigación del marco teórico, desglosando cada aspecto relevante que servirá para el desarrollo y ejecución de la investigación. En este análisis teórico, se revisan obras de autores reconocidos, asegurando así un respaldo sólido y una mayor validación a los fundamentos conceptuales presentados.

Adicionalmente, el tercer capítulo del estudio se sumerge en la esencia de la investigación. Se abordan aspectos cruciales como la naturaleza del estudio, la selección precisa de población y muestra, así como las técnicas e instrumentos meticulosos para la recolección de datos. La operacionalización de la variable se presenta con claridad, respaldando un enfoque preciso en la obtención de información. La atención se centra en la robustez del instrumento de recolección de datos y en la validación y confiabilidad de los resultados. Además, se delinean las técnicas de análisis de datos que revelarán las claves interpretativas, culminando con la metodología que orientará el desarrollo del producto final.

En el cuarto capítulo se presenta el análisis e interpretación de los resultados. Este análisis se basa en el marco teórico desarrollado previamente y aborda cada uno de los objetivos específicos planteados. Los resultados obtenidos se muestran de manera detallada y se validan con las contribuciones de los autores mencionados en el capítulo tres. De esta manera, se logra un capítulo sólido y relevante para la investigación.

Finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones del trabajo investigativo. Se resume de manera concisa los hallazgos principales, abordando también las dificultades encontradas durante el desarrollo del estudio. Este análisis incluye sugerencias para futuras investigaciones y posibles mejoras en el proceso. Se busca ofrecer una visión integral que refuerce la validez del trabajo realizado y su aplicabilidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En el presente capítulo, el problema de la investigación se considera el instrumento más adecuado para describir con precisión los objetivos, el contenido y el procedimiento del estudio. En esta etapa, se determina de manera clara el objeto de estudio de la investigación, donde el presente proyecto de investigación se enfoca en plataformas web con inteligencia artificial, respaldadas por varias fuentes bibliográficas. Esto facilita la definición clara del objetivo general y de los objetivos específicos, así como una justificación detallada del problema y su alcance, para determinar los límites del estudio y los resultados esperados (Baena, 2017).

Planteamiento del problema

Para comprender la naturaleza de la Inteligencia Artificial (IA), es esencial tener en consideración la perspectiva de Ruiz (2022) “la inteligencia artificial se refiere a la capacidad de las máquinas para imitar el comportamiento humano y realizar tareas que normalmente requerirían de la inteligencia humana, los avances en la capacidad de procesamiento, el aprendizaje automático y la disponibilidad de grandes conjuntos de datos han impulsado el desarrollo de la IA en diversos sectores. (...)” (pág. 1). Lo que lleva a tener una optimización del tiempo en diversas áreas de la vida cotidiana, como el ámbito laboral, educativo, de salud, entretenimiento, y más. Al incorporar tecnologías de IA, se vislumbra la posibilidad de mejorar de forma significativa las capacidades humanas en este contexto, lo cual ofrece eficiencia y beneficios sustanciales.

Se debe mencionar, que la Inteligencia Artificial ha experimentado avances significativos, consolidándose como una fuerza impulsora en diversos sectores. Los algoritmos de aprendizaje profundo, una rama de la IA, han demostrado una capacidad excepcional para analizar patrones complejos y extraer información significativa a partir de grandes conjuntos de datos. Este enfoque ha revolucionado campos como el reconocimiento de voz, la visión artificial y la traducción automática, que mejora notablemente la precisión y la eficiencia de estas tecnologías. Como enfoque complementario para contextualizar el entorno de las plataformas web, se

definen como soluciones en línea que brindan la capacidad de realizar una amplia gama de tareas en un solo lugar a través de internet. Esta versatilidad facilita la gestión de información y aborda de manera efectiva las diversas necesidades de los usuarios en el mundo digital (Navarro, 2023).

En la actualidad, muchas empresas enfrentan un panorama desafiante caracterizado por una disminución constante de sus ventas y una competencia cada vez más intensa en sus industrias. Este problema surge, en parte, de la falta de adaptación a las nuevas tendencias tecnológicas, como la inteligencia artificial (IA). Aunque la adopción de la IA ha sido sin precedentes en 2023, el debate sobre sus implicaciones éticas y sociales sigue siendo relevante. Los consumidores modernos, más informados y exigentes que nunca, demandan un nivel superior de personalización y agilidad en las estrategias de ventas. La incapacidad para responder eficazmente a estas demandas puede resultar en la pérdida de clientes y, en consecuencia, en una disminución significativa en las ventas (López, Mavrommatis y Bachs, 2024).

En relación con el impacto de las Plataformas Digitales en el Comportamiento del Consumidor en Sudamérica destaca cómo estas plataformas han revolucionado la búsqueda, adquisición y consumo de productos y servicios en Sudamérica. Los autores identifican tres efectos principales: mayor comodidad, amplio acceso a la información y una participación social más activa, lo que ha llevado a una transformación significativa en la interacción entre consumidores y empresas. En consecuencia, estas plataformas han generado oportunidades y retos para las empresas, que se ven obligadas a adaptar sus estrategias de marketing y ventas para atender las cambiantes preferencias de los consumidores en la era digital y aprovechar al máximo este nuevo panorama comercial (Santistevan, Briggette y Arias, 2022).

En un entorno empresarial en constante evolución, la falta de adopción de tecnologías innovadoras puede tener un impacto negativo significativo en las ventas. Muchas empresas enfrentan un panorama desafiante caracterizado por una disminución en sus ingresos, con una caída del 15% en las ventas atribuida en parte a su resistencia a integrar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) en sus estrategias comerciales. En la actualidad, el 65,7% de los profesionales de ventas expresa preocupación por la disminución de la efectividad de sus métodos, especialmente

debido a que los consumidores están cada vez más educados y los desafíos en la interpretación de datos se incrementan. La IA ofrece herramientas avanzadas para procesar datos, automatizar tareas repetitivas y personalizar la experiencia del cliente, elementos cruciales para mantener la competitividad y satisfacer las crecientes expectativas del mercado. La ausencia de estas tecnologías puede resultar en una falta de eficiencia operativa y en la incapacidad de adaptarse a las nuevas demandas del consumidor, lo que eventualmente contribuye a la pérdida de clientes y a una disminución en las ventas (Clavijo, 2023)

En este sentido, el escenario de investigación se desarrolla en Quito, Ecuador, específicamente en la empresa Óptica Buena Vista. Durante épocas de alta demanda, la óptica enfrenta dificultades importantes en la gestión eficiente de la atención al cliente, los servicios, y la administración de los productos, ya que estos procesos se realizan manualmente utilizando hojas de cálculo. Estas ineficiencias han provocado pérdidas significativas, lo que resalta la necesidad de optimizar los procesos internos para garantizar la estabilidad y rentabilidad del negocio. Además, en períodos como el inicio del ciclo escolar, la Óptica Buena Vista enfrenta problemas adicionales relacionados con el acceso limitado a información clara sobre productos y servicios. Según el gerente Darwin Calan, la saturación en la gestión de citas y ventas no solo afecta las operaciones internas, sino que también deteriora la experiencia del cliente. La falta de un sistema organizado para gestionar estas interacciones retrasa las respuestas a los clientes y dificulta el acceso rápido a la información sobre los productos.

Por lo tanto, para resolver estos problemas, se plantea la implementación de una plataforma web integrada con inteligencia artificial, la cual incluirá un chatbot en WhatsApp. Esta solución tiene como objetivo automatizar y optimizar procesos clave, como la administración de clientes, gestión de pedidos y citas, así como el control de inventarios. La integración de la inteligencia artificial mejorará la interacción con los clientes, permitiendo una gestión más ágil y personalizada de las citas y pedidos. Frente a este contexto, surge la interrogante clave: ¿Qué elementos se deben considerar para implementar una plataforma web integrada con inteligencia artificial para la gestión de productos y servicios en la Óptica Buena Vista?

Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Implementar una plataforma web integrada con inteligencia artificial para productos y servicios de la empresa privada Óptica Buena Vista.

Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos necesarios de la plataforma web en base a las necesidades de la Óptica Buena Vista.
- Establecer un modelo de inteligencia artificial capaz de gestionar información de nivel medio para su implementación con la aplicación web.
- Diseñar la aplicación web en base a los requerimientos gestionados en conjunto con la Óptica Buena Vista.
- Validar el aplicativo web integrado con la inteligencia artificial mediante encuestas proporcionadas a los usuarios para medir su satisfacción.

Justificación e Impacto de la Investigación

La presente investigación se enfoca en la implementación de un sistema web integrado con inteligencia artificial para productos y servicios de la Óptica Buena Vista ante la necesidad urgente de mejorar sus procesos operativos y administrativos. Actualmente, la gestión de citas, pedidos y atención al cliente se realiza de manera manual, lo que ha generado ineficiencias que impactan negativamente en la rentabilidad del negocio. La implementación de este sistema permitirá optimizar la administración de productos y servicios, agilizando las operaciones y mejorando la experiencia del cliente. De esta manera, el sistema contribuirá a garantizar la estabilidad del negocio y aumentar su competitividad en el mercado.

Desde una perspectiva social, la implementación del sistema web para la Óptica Buena Vista no solo mejorará la eficiencia interna, sino que también tendrá un impacto relevante en la comunidad. Al automatizar procesos clave como la gestión de citas, pedidos y atención al cliente, se reducirá considerablemente el tiempo de espera y se garantizará un servicio más accesible y eficiente. Esto tendrá una especial relevancia

en períodos de alta demanda, como el inicio del ciclo escolar, cuando la necesidad de atención oftalmológica es crítica para muchos clientes. Además, el uso de un chatbot en WhatsApp permitirá una mayor inclusión digital, beneficiando a aquellos que no tienen acceso directo a la óptica, pero sí a tecnologías móviles. Este enfoque fomenta una mejor distribución de los servicios y recursos de salud visual, promoviendo el bienestar social (PuroMarketing, 2023). El proyecto busca también adaptarse a las tendencias tecnológicas y responder a las expectativas de los consumidores modernos, quienes demandan soluciones rápidas y personalizadas, lo que genera un valor agregado en la calidad de vida de los usuarios y su acceso a servicios oftalmológicos.

En el ámbito académico, este proyecto de investigación proporciona un valioso caso de estudio para los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, quienes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en su formación académica en un entorno real. La colaboración en el desarrollo de este sistema permite a los estudiantes experimentar con tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, y con metodologías de desarrollo de software, consolidando su aprendizaje (Bustamante, 2024). Además, la investigación podrá servir como referencia para futuros estudios en áreas relacionadas con la gestión comercial y el uso de IA, contribuyendo así al avance del conocimiento en el campo de la tecnología y su aplicación en diferentes sectores empresariales.

Alcance de la Investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Quito, Ecuador, en la Av. Mariscal Sucre y Chilibulo, El Pintado durante el período comprendido entre el 01 de octubre de 2023 y el 01 de agosto de 2024, enfocándose en las operaciones de la Óptica Buena Vista. Se implemento un sistema con un módulo administrativo que permite gestionar los productos, citas, pedidos y los clientes, Además, el sistema incluyó una página web pública destinada a los clientes de la Óptica Buena Vista.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo, el marco teórico adquiere un papel fundamental. En esta fase, se recopilan diversas ideas y perspectivas de autores relevantes; además, se llevan a cabo consultas con libros, artículos, científicos y trabajos de titulación. Este proceso implica la identificación, obtención y revisión exhaustiva de la literatura pertinente relacionada con el problema de investigación planteado. Posteriormente, se lleva a cabo la extracción y recopilación de la información de interés, cuyo propósito es nutrir el sustento conceptual del estudio; para finalizar con la construcción del marco teórico y fusionar de manera colectiva las distintas contribuciones y definiciones relevantes que proporcionan la sólida base conceptual para la investigación planificada (Hernández y Mendoza, 2018).

Antecedentes de la investigación

En el ámbito internacional, Lara y Reyes (2022), en Lima, desarrollaron la tesis “Inteligencia artificial y gestión de venta en Olterra Trading” con el objetivo de determinar la relación entre la inteligencia artificial y la gestión de ventas en la empresa Olterra Trading Perú. Para la investigación, se empleó una metodología cuantitativa y se utilizó un cuestionario en Google Forms para recopilar datos de 50 empleados de ambos sexos en la empresa. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario basado en la Escala de Likert. Los resultados mostraron que el 70% de los encuestados estaban de acuerdo con la implementación de la inteligencia artificial, ya que está lograría un uso mínimo de recursos. La investigación concluyó que existe una correlación moderada positiva entre la variable gestión de ventas y sus dimensiones de innovación, eficacia y competitividad.

En esta misma línea de ideas, El estudio de Lara y Reyes (2022) aporta una base sólida para la presente investigación, ya que, se empleó un cuestionario en Google Forms con una escala Likert, lo que permitió recopilar datos precisos sobre la percepción de los empleados respecto a la implementación de la IA en la gestión de ventas; lo cual oriento para la elaboración del instrumento aplicado.

Además, Cárdenas y Floreano (2023), en Piura, llevaron a cabo la investigación titulada "La inteligencia artificial y su influencia en las ventas de las empresas Retail en Sullana, 2022" con el objetivo de determinar la relación entre la inteligencia artificial y las ventas de las empresas Retail en Sullana durante el año 2022. Para este estudio, se empleó una metodología cuantitativa, utilizando como instrumento de investigación un cuestionario. Las técnicas de obtención de datos se basaron en encuestas dirigidas a las empresas de ventas Retail en Sullana. La muestra de estudio consistió en 384 empresas, utilizando un muestreo por conveniencia. Los resultados del análisis mostraron un alto grado de relación entre las variables examinadas, evidenciado por un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,643. En consecuencia, se aceptó la hipótesis alterna, concluyendo que existe una influencia significativa de la inteligencia artificial en las ventas.

Por lo tanto, el trabajo de Cárdenas y Floreano (2023) oriento al uso de la integración de la inteligencia artificial en sistemas web para la optimización de procesos de ventas, lo que tiene una aplicación directa en el contexto de la Óptica Buena Vista. Al automatizar la atención al cliente y la gestión de citas, se pueden mejorar significativamente los tiempos de respuesta y la eficiencia en la operación diaria, tal como se observó en el impacto positivo en las empresas de retail en Sullana.

Por otro lado, Bojacá (2019), en Colombia, desarrollaron la tesis “ diseño de un aplicativo web de uso libre para el control de ventas y servicios para pequeños negocios de abarrotes del municipio de Gachetá” con el objetivo de establecer un canal de comunicación online entre proveedor y distribuidor para las pequeñas tiendas, se empleó una metodología cuantitativa donde se realizaron encuestas a 31 negocios que se dedicaban a la venta de abarrotes con el fin de obtener el 95 % de confiabilidad , dando como conclusión que la creación del software libre requerido en las tiendas de barrio, en el control de inventarios, ventas, ganancias y rotación de productos permiten tener una oferta efectiva de mercancía y conocer la ganancia exacta que produce el negocio en un determinado periodo de tiempo.

De esta manera, el estudio de Bojacá (2019) en Colombia es de gran relevancia para la presente investigación, ya que demuestra cómo la implementación de un aplicativo web en negocios pequeños puede optimizar el control de inventarios, ventas y ganancias.

Por otra parte, a nivel nacional, Paredes y Quinde (2021), en Ambato desarrollaron la tesis titulada “Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing digital: Estudio de viabilidad en la Zona 3”. La cual tiene como objetivo identificar las aplicaciones de la inteligencia artificial en Marketing digital y su viabilidad en la zona 3 del Ecuador. La metodología empleada fue cuantitativa ya que se realizó encuestas en diferentes provincias como: Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua; lo que refleja que el trabajo de marketing y el porcentaje de inversión que le destinan a nuevas tecnologías, puesto que el sector financiero se adapta constantemente a las tendencias del entorno, desarrollando aplicaciones que le permitan al usuario realizar sus transacciones eficaces. En conclusión, la viabilidad de implementar tecnologías de IA en empresas de la zona del 3 del Ecuador muestra resultados bastante significativos, pues más del 50% cuentan con los ingresos necesarios para invertir en este rubro.

En este sentido, el estudio de Paredes y Quinde (2021) sobre la viabilidad de la inteligencia artificial en el marketing digital en la Zona 3 del Ecuador aporta un enfoque relevante para la tesis de la Óptica Buena Vista, ya que resalta la importancia de adaptar las empresas locales a las nuevas tecnologías

Adicionalmente, Saltos y Villacis (2022), en Guayaquil desarrollaron la tesis titulada “Implementación de Machine Learning en el área de ventas de la empresa Zapec S.A.” con el objetivo de determinar la viabilidad sobre la implementación de Machine Learning con respecto a la proyección de ventas en la empresa Zapec S.A. La cual se empleó una metodología cuantitativa en base a un modelo de regresión lineal y tendencias con un 73% de utilidad para su uso. En conclusión, la utilización del machine learning tiende a colocarse como una de las herramientas más eficaces para el crecimiento de una nueva capacidad de análisis más sofisticadas para el crecimiento de una empresa.

En este sentido, el trabajo de Saltos y Villacís (2022), referente a la implementación de técnicas de Machine Learning en el contexto de la Óptica Buena Vista brindará un enfoque avanzado para la gestión de datos de clientes, optimizando la capacidad del análisis de necesidades.

Referentes teóricos

Plataformas web

Una plataforma web es un sitio en línea que presenta información a los usuarios y permite gestionar y organizar un negocio de forma integral. La plataforma brinda la capacidad de ejecutar múltiples aplicaciones o programas en un solo lugar. Además, ofrece la posibilidad de administrar todos los procesos y tareas relacionadas con un tema en específico. Es importante recalcar que la industria tradicional ahora se considera una industria digitalizada, ya que reconoce la necesidad e inevitabilidad de la digitalización para su supervivencia (Da Silva, *Núñez, 2021*). Muchas empresas consideran que el modelo de negocios basado en plataformas es una estrategia para mantenerse competitivas y aprovechar las tendencias impuestas por la sociedad, como los mercados de datos.

Sistemas Web

Un sistema web es una aplicación o plataforma informática accesible a través de navegadores web en diversos dispositivos como computadoras, tabletas o teléfonos móviles. Estos sistemas permiten a los usuarios interactuar, compartir información y realizar transacciones en línea mediante interfaces diseñadas para la web. Los sistemas web son altamente convenientes, ya que ofrecen acceso desde cualquier lugar con conexión a Internet y permiten la colaboración en tiempo real. Además, facilitan la implementación de actualizaciones centralizadas y almacenan datos en la nube para un acceso seguro y sencillo. La integración de medidas de seguridad avanzadas también es esencial para proteger la información de los usuarios y garantizar la privacidad (Borovsky, 2023).

De la misma manera, los sistemas web deben contar con un diseño responsive que permite al sitio ser navegable en cualquier dispositivo, por lo cual debe ser un sitio web de fácil uso, navegar, sencillo. Su accesibilidad se extiende mediante servidores, eliminando la necesidad de instalación en dispositivos específicos como computadoras, laptops o tablets. Todo esto contribuye a facilitar y agilizar el uso para el usuario al momento de realizar un pedido o conocer acerca de un producto en cualquier negocio o empresa. (Loaiza, 2023). En la actualidad, las aplicaciones web

radican en la capacidad de operar desde cualquier ubicación con conexión a internet y la necesidad de diseños responsive subrayan su importancia en un mundo cada vez más digitalizado. Su impacto trasciende la conveniencia, transformando la experiencia del usuario y simplificando procesos en diversos contextos empresariales.

Estructura

La estructura de software es una disciplina fundamental en el desarrollo de sistemas complejos, que se refiere a la planificación y diseño de una estructura a un nivel abstracto antes de la implementación. Este concepto, que comenzó a ser formalizado en la década de 1960, se enfoca en la creación de una guía teórica detallada que permite comprender cómo se integrarán y funcionarán los diferentes componentes del software. En lugar de centrarse únicamente en la codificación, la arquitectura de software considera modelos y patrones que facilitan la organización y conexión de los elementos del sistema, proporcionando un marco estructural que ayuda a manejar la complejidad del producto final (Huet, 2022).

La importancia de la arquitectura de software radica en su capacidad para planificar el desarrollo del sistema de manera efectiva, eligiendo el conjunto adecuado de herramientas y patrones arquitectónicos. Esta planificación anticipada puede influir significativamente en el ritmo del desarrollo, así como en los costos y recursos requeridos. Al seleccionar un patrón arquitectónico, se deben considerar factores como el costo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de usuarios y el nivel de integración con otros sistemas. Elegir la arquitectura adecuada puede determinar la eficiencia del proyecto y su viabilidad a largo plazo, mientras que una elección inapropiada podría resultar en costos adicionales y dificultades durante el desarrollo (Cárdenas, Barrientos y Molina, 2021)

Frontend

En el ámbito de desarrollo web, el frontend emerge como la cara visible de una aplicación, captando la atención de los usuarios y estableciendo la primera impresión. Compuesto esencialmente por lenguajes de programación como HTML, CSS y JavaScript, posibilita la creación de páginas web dinámicas y visualmente atractivas (Luna, 2019). Estos elementos son cruciales para cautivar al cliente desde el primer

vistazo, ya que la presentación y la interactividad son factores fundamentales que determinan la experiencia del usuario.

Por lo cual, la capacidad de generar interfaces atractivas y funcionales mediante el frontend se convierte en un componente vital para destacar en un mercado competitivo, donde la estética y la usabilidad son aspectos determinantes, ya que influye directamente en la facilidad y eficacia con la que el usuario puede interactuar y manejar el sistema (Celi, Boné, Mora 2022). De esta manera el frontend desempeña un papel crucial en la interacción inicial con el usuario. Su composición de HTML, CSS y JavaScript no solo crea páginas visualmente atractivas, sino que también facilita una experiencia de usuario intuitiva.

Nextjs

Next.js es un framework de renderización del lado del servidor basado en React que se destaca en el mercado por su versatilidad y facilidad de uso. En un panorama dominado por pocos competidores, Next.js se posiciona como una solución dinámica y flexible para la creación de aplicaciones web. A diferencia de las soluciones estáticas que generan un HTML estático precompilado, Next.js ofrece una generación dinámica de HTML en tiempo real, lo que permite la integración de lógica dinámica y bloques HTML personalizados. Sin embargo, esta flexibilidad viene acompañada de la necesidad de mantener un servidor en funcionamiento constante (Konshin, 2019). Por lo tanto, es una herramienta poderosa para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y altamente personalizadas, ofreciendo un equilibrio entre complejidad y capacidad de adaptación

Ant design

Ant Design es una biblioteca de componentes de interfaz de usuario (UI) de código abierto desarrollada por Alibaba Group. Su objetivo es facilitar la creación de interfaces atractivas y consistentes en aplicaciones web, basándose en el lenguaje de diseño de Alibaba que promueve la usabilidad y la simplicidad. Al utilizar Ant Design, los desarrolladores pueden beneficiarse de una interfaz de usuario coherente y personalizable, gracias a su amplia gama de componentes predefinidos y su flexibilidad para la personalización de estilos. Además, al estar diseñado

específicamente para React, ofrece una integración perfecta y una experiencia de desarrollo eficiente (Duggan, 2023). De tal forma, Ant Design es una herramienta poderosa para mejorar el diseño de aplicaciones web, permitiendo crear interfaces modernas y de alta calidad de manera sencilla y eficiente.

Tailwind CSS

Tailwind CSS es un marco de trabajo CSS que se caracteriza por su enfoque en clases de utilidad, las cuales se aplican directamente en las etiquetas HTML para crear diseños de interfaz de usuario de manera eficiente. Al implementar Tailwind CSS, se elimina la apariencia por defecto de los navegadores, permitiendo escribir reglas de estilo específicas de Tailwind y observar cómo afectan la apariencia del proyecto, lo que se traduce en un código más predecible, mantenible, escalable y ayuda a que sea responsive. Aunque existen diferentes contextos de implementación, la instalación a través de la línea de comandos utilizando Node.js es una de las rutas más comunes y eficientes. Este proceso implica la creación de una estructura de carpetas específica, seguida de la instalación de Tailwind CSS como dependencia del proyecto. Una vez configurado, Tailwind CSS permite compilar el archivo CSS de salida, generando un directorio con los estilos aplicados que darán forma a las vistas del proyecto (Vargas, 2022). Este enfoque, centrado en la utilidad y la eficiencia, lo posiciona como una herramienta invaluable en el desarrollo de interfaces de usuario dinámicas y adaptables.

Backend

El backend se utiliza para describir una faceta crucial en la programación de aplicaciones, abordando el manejo del acceso a datos y la salvaguarda de la información. Aunque comúnmente asociado con la programación web en el servidor, su aplicación abarca el desarrollo de diversas aplicaciones. En sí el backend es la programación de todo lo que el usuario final no ve, es decir, el acceso a las bases de datos, el procesamiento de los datos ingresados por los usuarios, y la ejecución de un script (Sousa, 2019).

Para comprender el backend, resulta esencial hacer referencia al término frontend, ya que ambos cobran significado en la división de responsabilidades. Mientras que el

frontend se ocupa de la presentación visual, el backend se centra en la gestión del acceso a los datos, delineando así sus roles respectivos en el desarrollo de aplicaciones (Celi, Boné, Mora 2022). Por lo cual, la complementariedad entre frontend y backend es fundamental en el desarrollo de aplicaciones web, ya que ambos desempeñan roles distintos pero interconectados. Mientras el frontend se encarga de la presentación visual, el backend asume responsabilidades críticas, gestionando el acceso a los datos y garantizando la seguridad de la información.

En ese sentido, el backend es esencial en la arquitectura de un sistema web, actúa como el motor detrás de la interfaz visible del frontend. Su relevancia radica en gestionar y procesar la lógica del negocio, manejar la interacción con la base de datos y garantizar la seguridad de la información. Plataformas como PHP y Python son herramientas versátiles y potentes para el desarrollo backend, permitiendo la implementación de funcionalidades complejas (Vásquez, Gómez y Serrano, 2019). En este contexto, un investigador de seguridad de la información, comprometido con la privacidad, desempeña un papel clave al asegurar la integridad del backend.

Nodejs

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript del lado del servidor basado en el motor V8 de Google, diseñado para permitir la creación de aplicaciones de red altamente escalables y eficientes mediante una arquitectura orientada a eventos y no bloqueante. Esta plataforma, introducida en 2009, se destaca por su capacidad para manejar operaciones de entrada/salida de forma asíncrona, lo que maximiza el rendimiento al evitar bloqueos durante las operaciones de red. Utilizando un modelo de ejecución de eventos y callbacks, Node.js facilita la construcción de aplicaciones en tiempo real que requieren actualización continua y latencia mínima, como chat en vivo y juegos en línea. Su naturaleza de código abierto y su compatibilidad con una amplia gama de servidores y sistemas operativos contribuyen a su flexibilidad y popularidad en el desarrollo moderno de software (Proun, 2024). Node.js es una opción popular para el desarrollo de backend debido a su capacidad para ejecutar JavaScript en el servidor.

Mongodb

MongoDB es una base de datos NoSQL orientada a documentos, diseñada para ofrecer escalabilidad horizontal y flexibilidad en el manejo de datos. Utilizando un modelo de almacenamiento basado en documentos similares a JSON, MongoDB permite la gestión de datos en estructuras dinámicas y no estructuradas, facilitando la adaptación a cambios en los esquemas sin necesidad de modificar la base de datos existente. La arquitectura de MongoDB se basa en colecciones de documentos, donde cada documento es una entidad con una estructura de pares clave-valor, permitiendo una representación natural y eficiente de los datos en el código de aplicación. Con soporte para consultas avanzadas y un diseño distribuido, MongoDB optimiza el rendimiento en entornos OLTP (procesamiento de transacciones en línea) y es ideal para aplicaciones que requieren alta disponibilidad y sincronización automática de datos, tanto en la nube como en servidores locales. (García, 2022). Por lo cual, las bases de datos no relacionales, como MongoDB, ofrecen una flexibilidad superior en el manejo de datos en comparación con las bases de datos relacionales.

Postman

Postman es una herramienta esencial para el diseño, prueba e interacción con APIs, ampliamente utilizada en el ámbito del desarrollo de software. Su principal utilidad radica en permitir a los desarrolladores y testers diseñar, probar y documentar APIs de manera eficiente. Postman facilita las pruebas de integración al permitir la evaluación de métodos API mediante solicitudes HTTP, garantizando que las APIs sean confiables y estén bien documentadas. Su enfoque práctico y las instrucciones paso a paso permiten a los usuarios dominar las pruebas de API, convirtiéndose en un recurso invaluable para mejorar las prácticas de desarrollo y aseguramiento de la calidad de las aplicaciones (Murphy, 2024).

Ventas Automatizadas

Las ventas se describen como el intercambio de bienes o servicios entre un comprador y un vendedor con el fin de adquirir un bien o servicio. Este campo ha experimentado una rápida evolución gracias a las automatizaciones que pueden implementarse, así como el uso de la inteligencia artificial para emular la capacidad

cognitiva humana, lo que reduce de forma significativa la carga del trabajo manual (Fuertes, 2023). De esa forma, se puede gestionar inventarios comprenden tecnologías capaces de supervisar y controlar digitalmente las existencias/inventario, analizar los datos de las ventas y realizar automáticamente los pedidos de reposición (Hunt, Roft, 2022). Por lo tanto, esto demuestra cómo la tecnología está transformando la forma en que se llevan a cabo las transacciones comerciales y mejorando la eficiencia en las operaciones de venta.

Por lo tanto, la Inteligencia Artificial permite diferenciar a los clientes y entender el porqué de su compra, basándose en el historial de compras y así ofrecerle y recomendarle un producto o servicio adecuado para su gusto. Además, automatizan las solicitudes de servicio de rutina, diseña y mejora los procesos de interacción, realiza pronósticos de datos en tiempo real y acelera el tiempo de cierre de los acuerdos de ventas. (Castagnola, 2024). En cuanto a la disponibilidad, los chatbots pueden comunicarse con la clientela 24 horas al día, siete días a la semana, 365 días al año. Esto supone que cualquier usuario puede resolver sus dudas a cualquier hora del día desde la página web (Rodríguez, 2020). Por lo tanto, la integración de la inteligencia artificial en los sistemas de ventas no solo mejora la eficiencia operativa de las empresas, sino que también enriquece la experiencia del cliente y potencia el crecimiento comercial.

Requerimientos de una plataforma web

Los análisis de requerimientos dan como resultado la especificación de las características operativas del software, indican la interfaz del software y otros elementos básicos, y establecen restricciones que limitan al software. Esto permite construir sobre los requerimientos básicos establecidos durante las tareas de concepción, indagación y negociación. En este mismo orden de ideas, los requerimientos del usuario son declaraciones en lenguaje natural y diagramas que describen los servicios y restricciones esperados del sistema, mientras que los requerimientos del sistema son descripciones detalladas de las funciones, servicios y restricciones operacionales del software (Celi, Mora, Boné, 2023). De esta forma, se entiende que los requerimientos son una parte fundamental al desarrollar un sistema

web, ya que de aquí parte el objetivo principal para abordar la problemática del estudio.

Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso en UML (Unified Modeling Language) es una herramienta gráfica que ilustra cómo los actores interactúan con un sistema para lograr objetivos específicos. Este tipo de diagrama se enfoca en el comportamiento esperado del sistema desde la perspectiva de sus usuarios, quienes pueden ser personas u otros sistemas. En lugar de detallar secuencias de procesos, el diagrama de casos de uso muestra los distintos casos de uso — las funciones o servicios que el sistema debe ofrecer — y cómo estos se relacionan con los actores. Los actores se representan mediante figuras humanas y los casos de uso mediante elipses, mientras que las relaciones entre ellos se indican con líneas que pueden llevar estereotipos como <<include>> o <<extend>>. Estas relaciones definen la obligatoriedad o las condiciones bajo las cuales un caso de uso puede expandirse o depender de otro. Este diagrama es esencial para comprender las interacciones clave y los requisitos funcionales del sistema, facilitando la comunicación entre los desarrolladores y los interesados en la etapa de planificación y diseño del software. (Ions, 2020). Esta práctica puede integrarse con diversas técnicas y prácticas administrativas para optimizar el proceso de desarrollo de software y otros tipos de sistemas complejos.

Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales en el desarrollo de software, que surgieron en los años 70, se caracterizan por un enfoque estructurado, secuencial y lineal. Estas metodologías, como el modelo en cascada, RUP y espiral, siguen un proceso claramente definido con etapas que deben completarse antes de avanzar a la siguiente. La principal ventaja de estos enfoques es su capacidad para establecer roles, actividades y artefactos de manera detallada, lo que facilita el control y seguimiento del proyecto. Sin embargo, presentan desventajas significativas en entornos dinámicos, debido a su rigidez ante cambios y su alto costo de implementación. A medida que las necesidades de los clientes evolucionaron,

exigiendo mayor flexibilidad y reducción de tiempos y costos, las metodologías tradicionales fueron desplazadas por enfoques más ágiles y adaptativos. A pesar de esto, siguen siendo útiles en proyectos que requieren una planificación rigurosa y un control exhaustivo de todas las fases del desarrollo (Álvarez y Aranda, 2021).

Modelo Cascada

El modelo de cascada, también conocido como "Waterfall", es una metodología tradicional de gestión de proyectos que se caracteriza por su enfoque secuencial y estructurado. En este modelo, cada fase del proyecto debe completarse antes de pasar a la siguiente, lo que lo convierte en un proceso lineal. Las fases del modelo de cascada son las siguientes:

- Recolección de requisitos: Es la fase más crítica, donde se definen y documentan los requisitos del proyecto. Se realizan entrevistas y reuniones con el cliente para garantizar una comprensión clara de lo que se necesita.
- Diseño: Aquí se elabora la arquitectura del sistema. Se crean especificaciones técnicas detalladas para guiar la construcción del producto.
- Desarrollo o implementación: En esta fase se traduce el diseño en código. Los desarrolladores comienzan a construir el producto basándose en los requisitos y el diseño previos.
- Pruebas: El producto desarrollado se somete a pruebas exhaustivas para detectar errores y asegurar que cumpla con los requisitos establecidos.
- Implantación o instalación: El producto se entrega al cliente para su uso, y se hacen ajustes finales si es necesario.
- Mantenimiento: Después de la entrega, se realiza un seguimiento para corregir cualquier error que surja y garantizar el funcionamiento continuo del producto.

La modelo cascada es ideal para proyectos con requisitos claramente definidos desde el inicio, pero es menos flexible cuando surgen cambios inesperados durante el desarrollo. Aunque ofrece control y previsibilidad, su rigidez puede ser una desventaja en proyectos complejos o con alta incertidumbre (Stsepanets, 2024).

Modelo de Inteligencia artificial

Generative Pre-trained Transformer 3

Conectando con el avance tecnológico, la plataforma GPT-3 (Generative Pre-training Transformer 3) emerge como un modelo destacado de lenguaje natural creado por OpenAI. Esta red neuronal, de dimensiones considerablemente amplias, ha sido sometida a un extenso entrenamiento en diversas tareas lingüísticas, abarcando desde la traducción hasta la redacción coherente de textos y resúmenes (Tingiris, 2021). GPT-3 exhibe la capacidad sobresaliente de generar texto de alta calidad de manera autónoma al recibir una concisa descripción de lo que se pretende redactar. Su destreza en la interpretación y producción de lenguaje natural posiciona a esta plataforma como una herramienta revolucionaria en el ámbito de la inteligencia artificial (Picardo, 2023). Por lo tanto, es una herramienta que beneficia a las personas, ya que la inteligencia artificial actúa como ser humano, y satisface la necesidad de las personas, dependiendo del rol que lo designen.

En base a lo mencionado, GPT-3 se posiciona como una inteligencia artificial pionera y la más utilizada en la actualidad, tanto por docentes como por estudiantes, para optimizar recursos de tiempo y economía en diversas ocasiones. Su base de datos abarca una amplia cantidad de información de diversos tipos, lo que le confiere una capacidad excepcional (Ojeda, 2019). GPT-3 tiene la habilidad de comprender y aprender a través del texto proporcionado, lo que le permite resolver ejercicios matemáticos, generar resúmenes, ofrecer ideas para negocios, entre otras funciones. Actualmente, existen varias IA 's similares, cada una con características adicionales, en un constante proceso de mejora día a día (Mikkelsson, 2019). Lo cual, la habilidad de GPT-3, para resolver ejercicios matemáticos, generar resúmenes y aportar ideas para negocios lo convierte en un aliado fundamental en la mejora de la funcionalidad y la eficiencia de las aplicaciones.

GPT-3.5 Turbo API

Se puede describir la API de Open AI como una herramienta que permite a los desarrolladores crear chatbots de manera rápida y sencilla, con características avanzadas. Este modelo cuenta con atributos que permiten generar conversaciones

mucho más naturales y está diseñado para manejar consultas complejas. Además, la API también abre la posibilidad de desarrollar chatbots capaces de responder en tiempo real tanto a mensajes de voz como a texto. Aplicado a la robótica, este sistema podría ser empleado para mejorar la interacción entre un robot y sus usuarios finales, especialmente en el caso de robots de servicio o aplicaciones robóticas que interactúan con usuarios no expertos (Chicaiza, Camacho, Ghose, Magallanes y Fonseca, 2023). Con la API de Open IA, los desarrolladores tienen la capacidad de crear una amplia gama de aplicaciones de chatbot inteligentes y fáciles de utilizar,

En línea con lo anterior, la API de Chat GPT es una interfaz de programación de aplicaciones que brinda a los usuarios la posibilidad de interactuar con un chatbot basado en inteligencia artificial. Este modelo de IA se destaca como uno de los más avanzados desarrollados hasta la fecha. Desde una perspectiva funcional, una API consiste en un conjunto de especificaciones que regulan la comunicación entre componentes de software (Terol, 2023). Su propósito es facilitar la integración de sistemas y asegurar la seguridad en el intercambio de datos, permitiendo la conexión entre sistemas diversos, especialmente en lo que respecta a la protección de la información intercambiada.

Gemini

En relación con las especificaciones para las diferentes versiones de gemini-1.0-pro y gemini-1.5-pro, las capacidades varían significativamente. Mientras que gemini-1.0-pro restringe el uso al campo de texto con un límite de token de 32,760, gemini-1.0-pro-vision permite texto junto con imágenes o un clip de vídeo, con un límite de 16,384 tokens. En contraste, gemini-1.5-pro ofrece la flexibilidad de combinar archivos de texto, imagen, vídeo y audio en cualquier cantidad, con un límite sustancialmente mayor de 1,000,000 tokens (GoogleCloud, 2024). Para calcular con precisión el número de tokens requeridos para tu solicitud específica, se recomienda consultar la documentación correspondiente.

Claude 3.5 Sonnet

Claude 3.5 Sonnet es un modelo de lenguaje avanzado desarrollado por Anthropic AI, diseñado para procesar información de manera rápida y precisa. Según un informe de OpenAI, este modelo se basa en la arquitectura Transformer y se entrena con un extenso conjunto de datos que incluye texto y código (OpenAI, 2023). Claude 3.5 Sonnet destaca por su capacidad de adaptación y personalización, permitiendo ajustes para diferentes tareas y necesidades específicas. Su procesamiento de lenguaje natural abarca múltiples idiomas, facilitando la generación de texto creativo y técnico, así como la traducción y resumen de contenido extenso. Además, ofrece una notable habilidad para responder preguntas desafiantes y escribir y modificar código en diversos lenguajes (OpenAI, 2023).

Devops

Los DevOps enfatizan la importancia de la colaboración estrecha entre desarrolladores y personal de operaciones. Esta colaboración se basa en la comunicación abierta y el intercambio de información entre los dos equipos. Esto permite a los desarrolladores comprender las necesidades de las operaciones y a las operaciones comprender las limitaciones de los desarrolladores (Muñoz, Ordoñez, Bucheli 2020). De tal forma, los DevOps se han convertido en una práctica cada vez más popular, ya que las organizaciones buscan formas de reducir el tiempo de comercialización y mejorar la calidad de su software.

La integración continua (CI) y la entrega continua (CD)

En la actualidad, la integración continua (CI) y la entrega continua (CD) son prácticas esenciales en el desarrollo de software según el enfoque de DevOps. La CI implica la automatización de la compilación, pruebas y análisis estático del código de manera regular, detectando errores tempranamente. Por otro lado, la CD se centra en automatizar el proceso de despliegue de la aplicación en entornos de prueba y producción, asegurando que cada cambio esté listo para ser implementado en cualquier momento (RedHat, 2022). Ambas prácticas buscan reducir los tiempos de

desarrollo y asegurar la calidad del software, permitiendo una entrega más rápida y continua de nuevas funcionalidades a los usuarios finales.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación constituye un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos esenciales para llevar a cabo estudios y sirve como guía para orientar al investigador en el proceso de indagación, posibilitando obtener resultados confiables y válidos, donde se implica la planificación, ejecución y análisis del estudio, para alcanzar los objetivos planteados (Hernández y Mendoza, 2018). De esta manera, se seguirá un proceso que permite alcanzar el objetivo general de la investigación, que es implementar una plataforma web integrada con inteligencia artificial para productos y servicios de la empresa privada Óptica Buena Vista.

Naturaleza de la investigación

El enfoque positivista, como paradigma de este tipo que se basa en la objetividad, recopila datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Se sustenta en la idea de que la ciencia debe fundamentarse en la observación, cuantificación de los fenómenos, y el conocimiento se deriva de la experiencia y la evidencia. El positivismo se apoya en la percepción de la uniformidad de los fenómenos y en la aplicación de la concepción hipotético-deductiva como una forma de acotación y predicción (Palella y Martins, 2017). Desde esta perspectiva, la investigación actual aborda un enfoque positivista para tratar una problemática existente referente a la falta de información eficiente sobre los productos o servicios ofrecidos por la Óptica Buena Vista para cerrar ventas en periodos de afluencia masiva. Se busca automatizar procesos para la comodidad del cliente, optimizando tiempo y recursos para mejorar la atención al usuario del sistema web.

En este mismo sentido, el enfoque cuantitativo es una ruta de investigación que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos y estadísticos para describir y explicar fenómenos sociales. Se considera que el conocimiento debe ser objetivo y

que se genera a partir de un proceso deductivo, en el que se parte de una hipótesis que se somete a prueba mediante la recolección de datos empíricos (Hernández y Mendoza, 2018). En el contexto del proyecto de la Óptica Buena Vista, se ha adoptado una lista de chequeo para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales, y una encuesta para validar la plataforma web integrada con la API de inteligencia artificial, para de esta manera poder interpretar datos números.

Por otra parte, el diseño de la investigación, se optó por un enfoque no experimental, ya que es una investigación que se realiza sin la manipulación deliberada de variables. En esta modalidad, solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos y se enfoca en la recopilación y análisis de datos numéricos mediante métodos como encuestas. En los diseños transversales se recopila datos en un solo momento (Hernández y Mendoza, 2018). En el marco de este proyecto de investigación, con el objetivo de comprender a fondo el funcionamiento del sistema, se obtiene información única de la Óptica Buena Vista ubicada en la ciudad de Quito. Esto permitiría adquirir un conocimiento más profundo de los fenómenos tal como se manifiestan en su contexto original, promoviendo así un avance en el conocimiento para lograr el objetivo general.

En este mismo orden de ideas, la investigación de campo se centra en la obtención de datos directamente de los sujetos o del entorno, sin manipular variables, con el objetivo de recolectar datos primarios esenciales para alcanzar los objetivos y resolver el problema planteado (Arias, 2006). En el presente estudio, la investigación de campo fue crucial para identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se involucró al gerente de la óptica en este proceso, permitiendo la recopilación de información clave sobre la operativa de la Óptica. Además, la investigación de campo facilitó la validación de la plataforma para asegurar que cumpla con las expectativas y requisitos establecidos. Este enfoque permitió medir el grado de satisfacción tanto de los clientes como del administrador del sistema, asegurando una evaluación exhaustiva del desempeño del sistema desarrollado.

Este estudio se enmarca dentro de una investigación descriptiva, la cual se centra en la medición de variables independientes, permitiendo evaluar y cuantificar cambios en diversas características de un conjunto sin establecer relaciones directas entre

ellas. Cada variable o atributo es analizado de manera individual, sin que se busque establecer correlaciones entre sí. Aunque este tipo de investigación no requiere la formulación previa de hipótesis, las variables involucradas son claramente identificables (Arias, 2006). En consecuencia, este enfoque se ha aplicado para identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como para validar el uso del chatbot en las consultas realizadas por los usuarios, especialmente en relación con la finalización de procesos de venta dentro de la plataforma web.

Población y muestra

En términos generales, es esencial considerar que una población se define como “una totalidad de un universo y se considera al conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (Arias, 2006, pág. 32). Para este estudio específico, se trabajó con dos poblaciones. La primera población se compuso por el encargado de la toma de decisiones dentro de Óptica Buena Vista, como el gerente o dueño, quienes proporcionan la información clave para determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web con inteligencia artificial. La segunda población incluirá a los usuarios que utilizarán el sistema web, cuyo promedio estimado es de 30 usuarios. Su participación será crucial para la validación del aplicativo, midiendo su grado de satisfacción una semana después del lanzamiento del sistema y el chatbot integrado.

El muestreo probabilístico es una técnica de selección en la que todos los elementos de una población tienen la misma probabilidad de ser escogidos, lo que permite obtener muestras representativas y garantizar la objetividad de los resultados. (Hernández y Mendoza, 2018). Se planea realizar una prueba piloto con 10 clientes, mientras que los 20 restantes serán encuestados mediante Google Forms, lo que permitirá recabar datos que validen el sistema implementado. De la misma forma, el cuestionario se realizará al gerente de la óptica para conocer su grado de satisfacción.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de investigación consiste en el procedimiento o forma particular de obtener datos o información y un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información (Arias, 2006). Es así, que en la presente investigación se ha considerado el uso de una encuesta como técnica, y como instrumento el cuestionario. El propósito es obtener datos verídicos y cuantificables que permitan analizar los datos recolectados por medio del instrumento, cabe destacar que dicho sistema web incluye un chatbot integrado con inteligencia artificial, aportando una dimensión innovadora y tecnológica a la interacción con los clientes.

Técnica de recolección de datos

La encuesta es una herramienta estructurada que permite obtener información de un grupo de personas a través de un cuestionario estandarizado, el cual puede aplicarse de manera física o digital. Esta técnica se caracteriza por su capacidad de recopilar datos de manera eficiente y sistemática, facilitando el análisis de las respuestas obtenidas de un conjunto de individuos. La encuesta es ideal para obtener información cuantitativa y cualitativa, permitiendo a los investigadores medir actitudes, opiniones y comportamientos de una manera controlada y representativa, lo que contribuye a la fiabilidad y validez de los resultados. (Hernández y Mendoza, 2018). En este estudio, se aplicará la técnica de la observación con el objetivo de recopilar los requerimientos del sistema con el generante de la óptica y entender sus expectativas respecto a la automatización de los procesos de los productos y servicios de la Óptica Buena Vista. La segunda será la encuesta la cual dirigida a los usuarios en general, con el propósito de medir su nivel de satisfacción. Esta encuesta, también digital y aplicada mediante Google Forms, se llevará a cabo una semana después de la implementación del sistema web para evaluar tanto la satisfacción del cliente como la validación del sistema.

Operacionalización de la variable

Objetivo: Operacionalización de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Tabla 1. *Operacionalización de la variable.*

Variable	Concepto Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales del sistema web para productos y servicios de la óptica buena Vista	Un requisito es una declaración que define una característica, función o restricción que un sistema o software debe cumplir. Los requisitos se dividen en dos tipos: funcionales, que especifican las acciones que el sistema debe realizar (como registrar un usuario), y no funcionales, que determinan las cualidades del	Funcionales	Gestión de productos	1.	Lista de Chequeo
			Gestión de pedidos	2.	
			Gestión de clientes	3.	
			Gestión de citas	4.	
			Interacción con Chatbot	5.	

sistema (como seguridad o rapidez). (Ken, 2023).		Visualización de productos	6.
	No funcionales Usabilidad Eficiencia Seguridad Confiabilidad	Navegación	7.
		Cantidad de Usuarios Concurrentes	8.
		Cantidad de Información Almacenada	9.
		Retención de Datos	10.
		Satisfacción de usuario	11.
		Tiempo de respuesta	12.
		Autentificación	13.
		Disponibilidad	14.

Objetivo: Validar el aplicativo web integrado con la inteligencia artificial mediante encuestas proporcionadas a los usuarios para medir su satisfacción.

Tabla 2. *Operacionalización de la variable.*

Variable	Concepto Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Satisfacción del cliente para validar el aplicativo web integrado con la inteligencia artificial	La satisfacción del cliente se define como el grado en que las expectativas de los usuarios con respecto a un producto o servicio son cumplidas o superadas (Zeithaml, Parasuraman, & Berry, 1990). En el contexto de aplicaciones web integradas con inteligencia artificial, esto implica la	Usabilidad	Intuición de la interfaz	1	Cuestionario
		Rendimiento	Velocidad de respuesta	2	
		Funcionalidad de la IA	Precisión de la IA	3	
		Satisfacción general	Cumplimiento de expectativas	4	
			Recomendación	5	

	evaluación del usuario sobre la usabilidad, rendimiento, y funcionalidad de la inteligencia artificial, así como su satisfacción general con la experiencia proporcionada por el aplicativo.

Instrumento de recolección de datos.

El cuestionario es una herramienta utilizada para recopilar información, ya sea en formato físico o digital, que permite adquirir, registrar o conservar datos (Arias, 2006). En el presente estudio, se emplearán una lista de chequeo para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la Óptica Buena Vista. Por otro lado, para los usuarios en general, se utilizará un cuestionario basado en una escala de Likert para medir la satisfacción con el sistema web. Este cuestionario, estructurado con cinco ítems que van desde 1 (Muy en desacuerdo) hasta 5 (Muy de acuerdo), permitirá evaluar el grado de satisfacción de los usuarios y la efectividad del sistema desde su perspectiva.

Validez y Confiabilidad

La validez de expertos es una técnica utilizada en la investigación científica para determinar la veracidad del contenido de un instrumento de medición o evaluación. Esta técnica implica la evaluación del instrumento por parte de expertos en el tema o área de estudio, quienes proporcionan su opinión informada sobre la relevancia, claridad, coherencia y suficiencia del contenido del instrumento (Palella y Martins, 2017). En el presente estudio se realiza la validez mediante 4 expertos, distribuidos de la siguiente manera: tres ingenieros en el área de software e ingeniería en sistemas, y un experto en el área de la metodología de la investigación, para la revisión del instrumento, de tal manera que puedan ofrecer su punto de vista y ayudar con posibles correcciones en caso de ser necesarias.

La confiabilidad de los datos en un trabajo de investigación es fundamental para garantizar la veracidad y precisión de los resultados obtenidos. Según Palella (2017), la confiabilidad de un instrumento se define como la consistencia y estabilidad de las mediciones realizadas, asegurando que estas estén libres de errores aleatorios que podrían distorsionar los datos. Esto significa que las mediciones deben ser precisas y reproducibles, permitiendo que los resultados sean consistentes cuando se utiliza el mismo instrumento en diferentes momentos y bajo condiciones similares. Para evaluar la confiabilidad, se utiliza frecuentemente la fórmula de Cronbach, que es una

medida estadística que examina la consistencia interna de un conjunto de ítems o preguntas en un instrumento. Esta fórmula calcula un coeficiente que indica qué tan bien los ítems de un instrumento están correlacionados entre sí. Un coeficiente de Cronbach alto sugiere una mayor confiabilidad del instrumento, indicando que las mediciones son consistentes y pueden ser consideradas como una representación precisa de las variables que se están estudiando. De esta forma, se realiza la prueba piloto a 10 usuarios que usaron el sistema web, donde se calcularon las diferentes respuestas del cuestionario de satisfacción de cada ítem, para luego ser usadas en la fórmula de alfa de Cronbach.

Aplicación de la fórmula

$$\alpha = \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{K}-1}\left[1 - \frac{\sum {S_i}^2}{{S_T}^2}\right]$$

Donde:

α = Coeficiente de confiabilidad del cuestionario.

K = Número de ítems del instrumento.

$\sum {S_i}^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems.

${S_T}^2$ = Varianza total del instrumento.

Luego de aplicar la fórmula de Cronbach, en el software SPSS que se utiliza para el análisis estadístico de datos. se obtuvo un coeficiente de 0.847. Este valor demuestra que el instrumento utilizado es confiable y puede ser usado para culminar uno de los cuatro objetivos específicos del trabajo investigativo.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,847	5

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. estándar	N
VAR00001	4,1000	,73786	10
VAR00002	4,2000	,78881	10
VAR00003	3,1000	,73786	10
VAR00004	4,1000	,73786	10
VAR00005	4,3000	,67495	10

Figura 1: *Imagen que representa la realización de la fórmula de Cronbach en IBM.*

Técnicas de análisis de los datos

Las técnicas de análisis de datos comprenden métodos lógicos o estadísticos empleados para interpretar la información contenida en los datos. En el análisis cuantitativo, las mediciones y análisis estadísticos son claves. Se emplean medidas como frecuencia absoluta y porcentual, moda, mediana, media, desviación estándar. Estas herramientas permiten comprender mejor la información; su representación puede ser mediante gráficos, diagramas y extraer conclusiones relevantes de los datos (Arias, 2006). En el presente proyecto, se realizan gráficas de barras para observar los datos obtenidos de las encuestas sobre el sistema web a los usuarios de esa manera observar el cumplimiento de los requerimientos del sistema, con el fin de tener una representación fácil de los datos obtenidos en las encuestas realizadas a los usuarios durante una semana posterior al lanzamiento del sistema web. Esto proporcionará una perspectiva mejor de la funcionalidad eficaz o no del sistema web.

Metodología del producto

La implementación de la plataforma web integrada con inteligencia artificial para los servicios, productos y ventas automatizadas de la empresa privada Óptica Buena Vista se llevará a cabo utilizando la metodología estructurada basada en el modelo en cascada. Este enfoque organiza el trabajo en fases secuenciales que deben ejecutarse una tras otra, siguiendo un orden riguroso de arriba hacia abajo. Cada fase

debe completarse antes de avanzar a la siguiente, lo que permite avanzar paso a paso y abordar el trabajo por bloques de tareas claramente definidos. El nombre “cascada” proviene de la disposición escalonada de las fases, similar al flujo del agua en una cascada, que desciende de manera continua y ordenada (Digital Talent, 2018). Así, el desarrollo del sistema se regirá estrictamente por los lineamientos de esta metodología.

Para aplicar esta metodología, se consideran los roles clave durante todo el ciclo de vida del proyecto, entre los cuales se destacan:

Equipo de desarrollo: Responsable de la concepción, análisis de requerimientos, diseño, codificación, pruebas de funcionalidad y mantenimiento del sistema.
Cliente: La persona o empresa para la cual se construye el software.
Las fases específicas de la metodología en cascada incluyen:

1. Análisis de requisitos: Este paso se refiere a las consultas con los usuarios, en las que se determinan los servicios, restricciones y metas del sistema, los cuales servirán como base del desarrollo (Digital Talent, 2018).
2. Diseño: Aquí se define la arquitectura completa del sistema, y se describen las partes que compondrán el producto o servicio final (Digital Talent, 2018).
3. Implementación y pruebas de unidades: Se ejecuta el software como un conjunto de programas para verificar que cada unidad cumpla con las especificaciones definidas (Digital Talent, 2018).
4. Integración y pruebas del sistema: Las partes del software se integran y se prueban como un sistema completo, asegurando que cumple con todos los requisitos antes de su entrega al cliente (Digital Talent, 2018).
5. Mantenimiento: Esta fase, a menudo la más larga, implica la corrección de errores, la mejora continua del sistema y la adaptación a nuevos requerimientos (Digital Talent, 2018).

En resumen, la metodología en cascada proporciona un enfoque estructurado y sistemático para la implementación del sistema web de la Óptica Buena Vista, asegurando que se mantenga la calidad y coherencia en cada etapa del proyecto.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo presenta una visualización clara de la propuesta del software para validar el aplicativo web integrado con la inteligencia artificial mediante encuestas proporcionadas a los usuarios para medir su satisfacción, la información se tomará mediante la aplicación del cuestionario en Google Forms para representar los resultados por medio de gráficas de sectores., Los mismos se presenta de acuerdo a los objetivos específicos establecidos.

Requerimientos necesarios de la plataforma web en base a las necesidades de la Óptica Buena Vista.

La empresa Óptica Buena Vista, ubicada en la ciudad de Quito, presta los servicios de agendamiento de citas, gestión de pedidos, productos y administración de clientes. Sin embargo, la empresa no cuenta con una correcta organización en la gestión, ya que todos los procesos se realizan manualmente, y en períodos de alta demanda llega a saturarse, afectando la atención al cliente. Por ello, se propuso la elaboración de una plataforma web integrada con inteligencia artificial para mejorar la gestión de productos y servicios de la Óptica Buena Vista.

En este sentido, para la toma de requisitos de la plataforma web de la Óptica Buena Vista, se utilizó una lista de chequeo con la participación del gerente de la óptica. Este instrumento fue esencial para la obtención de los requerimientos. La lista permitió verificar el cumplimiento de requisitos específicos y sistemáticos, como los requerimientos de software, manteniendo un control organizado y riguroso (Unificas, 2023). A través de este proceso, se identificaron las funcionalidades clave de cada requisito. Los requerimientos funcionales, que abarcan un módulo administrativo, demandaron un CRUD completo para una gestión eficiente de las operaciones. Los requisitos no funcionales, de naturaleza técnica, fueron descritos con precisión para asegurar su correcta implementación, como se muestra en la Tabla 3, concluyendo con un cumplimiento del 100% de los apartados, ya que todos los puntos fueron dados un checklist positivo.

Tabla 3. *Lista de chequeo de los requerimientos de la Óptica Buena Vista*

Lista de Chequeo para el Sistema de la Óptica Buena Vista **Requerimientos funcionales y no funcionales clasificados por:**		
Requerimientos Funcionales.		
	1. Administración de Clientes	
1.1	Creación de los clientes	✔
1.2	Actualización de los clientes	✔
1.3	Eliminación de los clientes	✔
1.4	Confirmación antes de guardar cambios o eliminar registros	✔
	2. Administración de Productos	
2.1	Creación de los productos	✔
2.2	Actualización de los productos	✔
2.3	Eliminación de los productos	✔
2.4	Confirmación antes de guardar cambios o eliminar registros	✔
	3. Administración de citas	
3.1	Creación de los productos	✔
3.2	Actualización de los productos	✔
3.3	Eliminación de los productos	✔
3.4	Confirmación antes de guardar cambios o eliminar registros	✔
	4. Administración de Pedidos	
4.1	Creación de los productos	✔
4.2	Actualización de los productos	✔
4.3	Eliminación de los productos	✔
4.4	Confirmación antes de guardar cambios o eliminar registros	✔
	5. Interacción de Asistente Virtual con IA	
5.1	Registración de citas	✔
5.2	Registración de pedidos	✔
5.3	Proporcionar Información	✔
	6. Visualización de los Productos	
6.1	Selección de producto en la página web pública.	✔
A partir de la información tomada el sistema necesita los siguientes Requerimientos No funcionales		
	7. Cantidad de Usuarios Concurrentes	
7.1	El sistema debe soportar el número máximo de usuarios concurrentes sin afectar su rendimiento.	✔
	8. Cantidad de Información Almacenada	
8.1	El sistema maneja y almacena eficientemente la cantidad de información esperada.	✔
8.2	El almacenamiento es suficiente para el crecimiento de datos sin comprometer la operatividad.	✔
	9. Retención de Datos	

9.1	El sistema debe retener datos históricos para futuras consultas y reportes.	✔
	10. Usabilidad del Sistema	
10.1	La interfaz del sistema debe ser fácil de usar para administradores, empleados y clientes.	✔
10.2	El diseño de la interfaz debe permitir una navegación clara y accesible.	✔
	11. Eficiencia del Sistema	
11.1	El sistema maneja eficientemente los recursos del servidor.	✔
11.2	El sistema debe responde rápidamente a las solicitudes de los usuarios.	✔
11.3	El tiempo de carga de las páginas es inmediato.	✔
11.4	El sistema debe funciona correctamente con dispositivos que tengan al menos 8GB de RAM.	✔
	12. Seguridad del Sistema	
12.1	El código QR de inicio de sesión de WhatsApp debe estar protegido y no expuesto públicamente.	✔
12.2	La comunicación en la red protegida mediante certificados SSL.	✔
12.3	Contraseñas cifradas para garantizar un acceso seguro.	✔
	13. confiabilidad del Sistema	
13.1	Confirmación que el sistema garantiza un alto nivel de confiabilidad y disponibilidad continua las (24/7).	✔
	13. Navegación	
14.1	Confirmación que los vínculos de navegación son entendibles y funcionales.	✔
14.2	Navegación responsiva y fácil de usar.	✔
14.3	Verificar que se proporcionan ayudas tipo texto en los formularios de ingreso de datos.	✔

De esta manera, se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales de la plataforma web para la Óptica Buena Vista, basándose en la norma IEEE 830, donde se detalló a profundad con plantillas para la especificación de requisitos del software, estableciendo con precisión las funciones y capacidades esperadas del sistema, así como las restricciones que deben cumplirse. IEEE 830 facilita la planificación, diseño, codificación, y documentación del usuario, asegurando que el software desarrollado

satisfaga plenamente las necesidades del cliente. Esto garantiza una documentación exhaustiva que cubre todos los aspectos del software, desde su funcionalidad hasta sus características técnicas, permitiendo una clara comunicación entre desarrolladores y clientes. La tabla 4 presenta la especificación de uno de los requerimientos en base a la plantilla incluyendo cada campo que contine dicho requerimiento.

Administración de productos

Tabla 4. *Detalle de requerimiento funcional de gestión de productos*

Plataforma web integrada con inteligencia artificial para los productos y servicios de la óptica Buena Vista. SRS – Especificación de Requerimientos Funcionales				
Código	**Nombre**		**Fecha**	**Grado Necesidad**
RF_422.2	Gestión de Productos		01/10/2023	Alta
Descripción	El sistema debe permitir la creación de diferentes productos que luego serán visualizados en la página web pública.			
Entradas	**Fuente**	**Salida**	**Destino**	**Restricciones**
Información del producto Código principal, Descripción, Categoría, Seleccionar una categoría, Stocks, Stock actual, Stock usado, Precios, Precio, IVA, Descuento, Imagen, Precio Final	Formulario de ingreso de datos	confirmación de pantalla de registro de producto	Base de datos	Solo usuarios autorizados pueden realizar cambios en los productos.

Proceso	En el sistema de administración de productos de la Óptica Buena Vista, el administrador tiene la capacidad de registrar nuevos productos mediante una interfaz de usuario intuitiva. Al acceder a la opción de "Administrar Productos", se despliega un formulario donde se ingresan los detalles del producto. Tras completar la información requerida, el administrador puede guardar el registro. El sistema solicita una confirmación antes de almacenar los datos, garantizando la precisión y coherencia de la información ingresada. En caso de errores, se proporcionan mensajes específicos para facilitar las correcciones necesarias. Finalmente, una vez confirmada la información, el sistema actualiza la base de datos y confirma el éxito del registro.
Efecto Colateral	El ingreso de datos erróneos no permite generar el registro un producto.

Tabla 5. *Detalle de requerimiento funcional de Actualizar y eliminar productos*

Plataforma web integrada con inteligencia artificial para los productos y servicios de la óptica Buena Vista. **SRS – Especificación de Requerimientos Funcionales**				
Código	**Nombre**		**Fecha**	**Grado Necesidad**
RF_ 423.2	Actualizar y eliminar productos		01/10/2023	Esencial
Descripción	El sistema debe permitir modificar y eliminar un producto.			
Entradas	**Fuente**	**Salida**	**Destino**	**Restricciones**
Información del producto Código principal, Descripción, Categoría, Seleccionar una categoría, Stocks, Stock actual, Stock usado, Precios, Precio, IVA, Descuento, Imagen, Precio Final,	Formulario de ingreso de datos	confirmación de pantalla de actualización y eliminado.	Base de datos	El seminario se eliminará solo en el momento que sea cancelado o se haya realizado.

Proceso	El administrador accede a la sección de gestión de productos en el sistema y selecciona el producto que desea actualizar desde el listado. A continuación, el sistema muestra un formulario con los datos actuales del producto. Después de esto, el administrador realiza los cambios necesarios y completa todos los campos obligatorios. Posteriormente, al hacer clic en "Guardar", el sistema valida la información ingresada. Si todos los datos son correctos, el sistema actualiza la información del producto y muestra un mensaje de confirmación; de lo contrario, si hay errores, el sistema muestra un mensaje de advertencia. En caso de que el administrador desee eliminar un producto, selecciona el botón de eliminar, tras lo cual aparece un mensaje de confirmación antes de proceder con la eliminación del producto.
Efecto Colateral	La eliminación accidental o actualización incorrecta de productos, afectando el inventario, precios o registros. Esto puede generar inconsistencias en ventas y afectar la gestión de la óptica.

A continuación, se adjunta el link donde se encuentra desarrollada la documentación de la Norma IEEE 830. En el presente trabajo investigativo solo se consideraron los aspectos más importantes, como las plantillas con las especificaciones de los requisitos funcionales y no funcionales: https://docs.google.com/document/d/1YvAj0dnHdfkJKKpKk_4UFoHeAnGK1wSj/edit?usp=sharing&ouid=103276194481626517724&rtpof=true&sd=true

Modelo de inteligencia artificial capaz de gestionar información de nivel medio para su implementación con la aplicación web.

La Tabla 6 presenta una comparación entre tres de las APIs de inteligencia artificial más populares a nivel mundial. En ella se observan tanto las diferencias como las similitudes en características clave, como la latencia, precisión y tasa de error. Estas APIs presentan una baja tasa de error debido a la rapidez de sus respuestas. Por ejemplo, GoogleCloud (2024) menciona que Gemini tiene una latencia baja, respondiendo en milisegundos, lo cual la hace notablemente rápida a nivel global. En cuanto a los tipos de lenguajes soportados, las tres APIs analizadas son multilingües. ArtificialAnalysis (2024) confirma que una de las características principales de las IA

más conocidas y populares es su capacidad de adaptación a cualquier idioma, siendo el inglés el idioma predeterminado.

En este mismo orden de ideas, se presenta una tabla detallada de diversas características de las inteligencias artificiales. Tras analizar los datos, se concluye que Chat GPT 3.5 turbo, siendo la más popular entre ellas, ofrece una API que facilita la integración con diferentes sistemas de manera clara. Esto se respalda además por Terol (2023), quien describe la API de Chat GPT como una interfaz de programación de aplicaciones que permite a los usuarios interactuar con un chatbot basado en inteligencia artificial dando respuestas humanizadas. Por lo tanto, a través de esta investigación se determinó que la API de Chat GPT es la más adecuada debido a su mayor cantidad de tokens gratis, baja latencia y su capacidad de integración con diversas aplicaciones web.

Tabla 6. *Cuadro comparativo de inteligencia artificial*

Cuadro Comparativo			
	Api de Chat gpt 3.5	**Api de Gemini**	**Claude 3.5 Sonnet**
Límite de Tokens	4096 tokens	2,000 tokens	4096 tokens
Velocidad	Rápida	Rápida	Rápida
Costo por token	$0.0020 por 1000 tokens	$0.0030 por 1000 tokens	$0.0015 por 1000 tokens
Latencia	Baja, respuestas en segundos	Muy baja, respuestas en milisegundos	Baja, respuestas en segundos
Tiempo total de respuesta	Rápido, generalmente	Instantáneo	Rápido, generalmente
Lenguaje Soportado	Múltiples idiomas, incluido español	Múltiples idiomas, incluido español	Múltiples idiomas, incluido español
Precisión y Tasa de Error	Alta precisión, baja tasa de error	Muy alta precisión, tasa de error muy baja	Alta precisión, Tasa de error baja
Capacidades de Personalización	Al ser popular es uno de los más personalizable, ya que cuenta con varias informaciones tanto en documentos como	Personalizable, se pueden ajustar parámetros	Muy personalizables, se pueden ajustar parámetros

	canales de YouTube.

Diseño de la aplicación web en base a los requerimientos gestionados en conjunto con la Óptica Buena Vista.

Durante el proceso de desarrollo del presente sistema web, se presenta el modelo en cascada, una metodología estructurada que sigue un enfoque tradicional en la ingeniería de software. Este enfoque se caracteriza por una secuencia lineal de fases claramente definidas, lo que lo hace adecuado para proyectos en los que los requisitos están bien comprendidos desde el inicio y cada etapa depende de la finalización de la anterior (Stepanets, 2024). En este contexto, el modelo en cascada es ideal para el presente proyecto, ya que garantiza que cada fase, desde el análisis hasta la implementación, se realice con precisión. Las etapas de análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación son contempladas, lo que minimiza riesgos y facilita el control de cambios.

Requerimientos

En este mismo orden de ideas, la figura 2 presenta una gráfica general de los requerimientos funcionales y no funcionales, proporcionando una perspectiva clara de la plataforma web. Celi, Mora, y Boné (2023) mencionan que el análisis de los requerimientos es crucial para conocer la especificación de las características operativas del software. Este análisis no solo define la interfaz del software y otros elementos básicos, sino que también establece las restricciones que limitan al software. De esta manera, se asegura que el software cumpla con su objetivo y satisfaga las necesidades tanto de los usuarios como de los clientes.

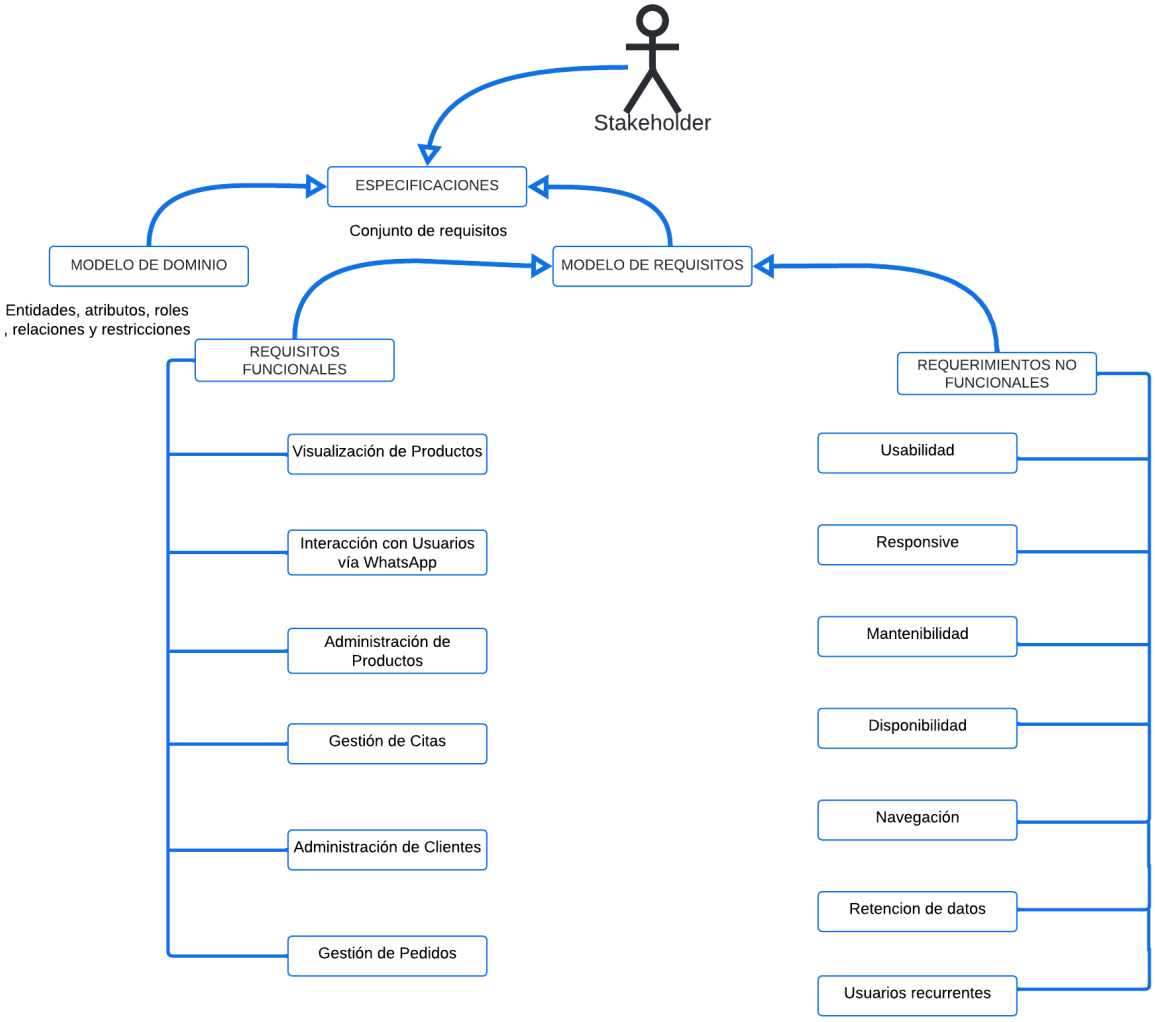


Figura 2. *Gráfica de general de requerimientos del sistema*

Requerimientos técnicos.

En este sentido, la plataforma web para la Óptica Buena Vista, se diseñó para funcionar en entornos web, el sistema será accesible desde dispositivos móviles, computadoras de escritorio y laptops, ya que es responsive que permite adaptarse a diferentes resoluciones de pantallas. Aunque al ser una plataforma web no requiere una gran cantidad de recursos, ya que corre en cualquier navegador de preferencia, se recomienda utilizar equipos con al menos 8 GB de memoria para asegurar un rendimiento óptimo. El sistema cuenta con el apartado administrativo, página web publica e interacción por medio de un chatbot en WhatsApp.

Diseño

A continuación, se presenta el diagrama de casos de uso, que detalla la interacción entre el sistema, los usuarios y el administrador. Según Jacobson (2013), este diagrama es fundamental para comprender cómo cada actor interactúa con los diversos componentes del sistema. Los módulos de gestión, esenciales para el funcionamiento operativo, están restringidos al personal designado específicamente para esta tarea. Estos módulos abarcan la gestión de clientes, pedidos, productos y citas, cada uno desempeñando un papel crucial en la administración del sistema. Es destacable que estos módulos permiten realizar operaciones CRUD completas (crear, leer, actualizar y eliminar), asegurando una administración flexible y eficiente de los datos.

Por otro lado, mientras que el personal administrativo tiene acceso completo a estos módulos, los clientes finales sólo pueden visualizar productos a través de la página pública, donde al seleccionar un producto son redirigidos a una interacción con un chatbot de WhatsApp, el cual está integrado con inteligencia artificial para proporcionar respuestas claras y precisas. Dentro de esa conversación, el usuario puede buscar información de los productos, agendar citas y realizar precompras de un producto. Toda la información recolectada se dirige a una base de datos para posteriormente visualizarla en el apartado administrativo, garantizando así una visión clara del sistema, tal y como muestra la figura 3.

Figura 3. *Diagrama general de caso de uso*

Por otro lado, la figura 4 representa el diagrama de la base de datos no relacional. Es crucial entender esta figura, ya que muestra la cantidad de entidades que tendrá la plataforma web y sus campos. Según Zambrano, Terranova, Quijije y Quijije (2022), un diagrama de base de datos es una representación de las entidades de una base de datos relacional, los atributos dentro de esas entidades y las relaciones entre ellas, junto con el tipo de datos correspondiente. Esto permite a los desarrolladores y programadores tener una comprensión clara del tema para poder implementarlo adecuadamente. En este sentido, el diagrama refleja las entidades necesarias para los modelos en el apartado del backend y los campos correspondientes.

Diagrama de Base de Datos

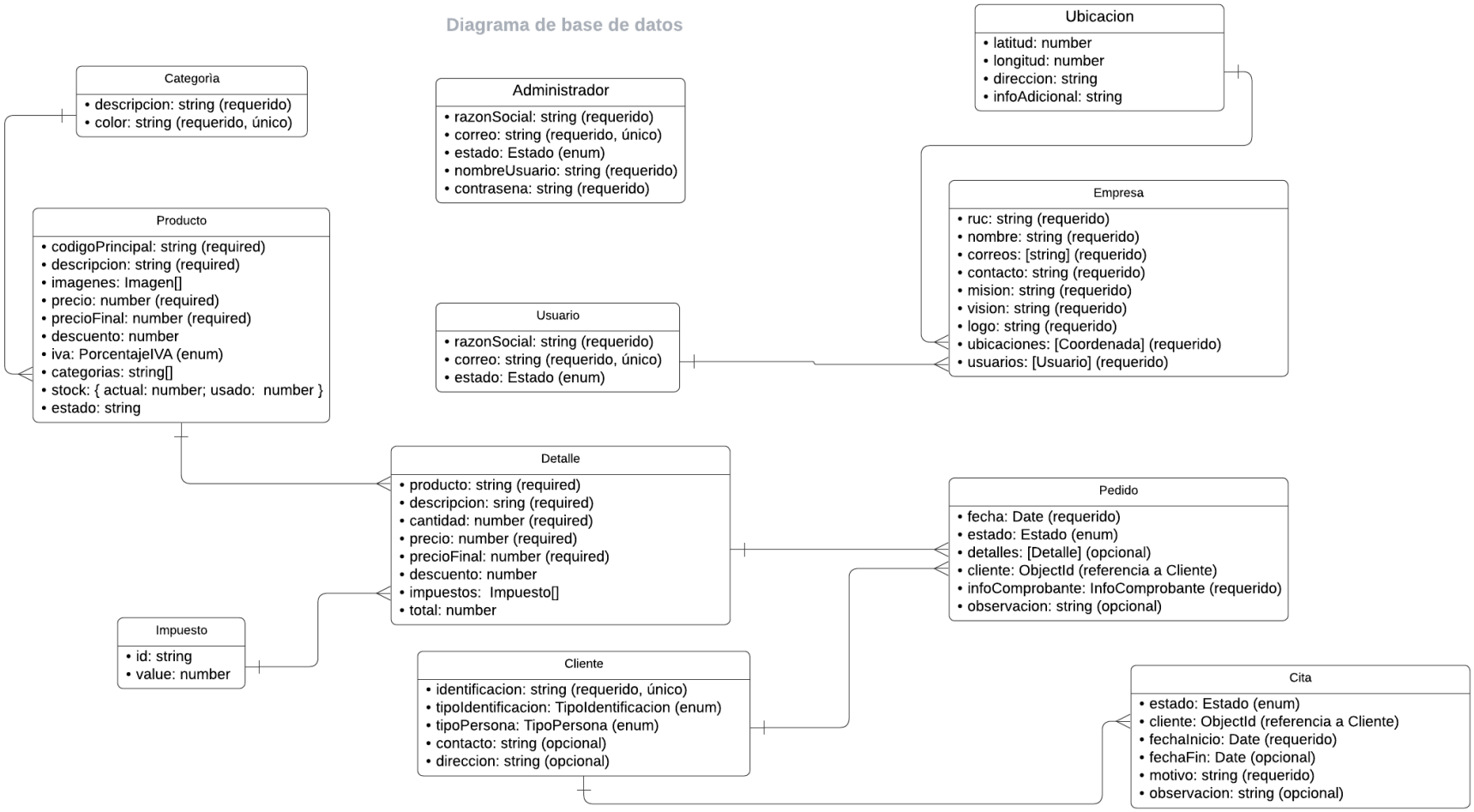


Figura 4: *Visualización del diagrama de base de datos no relacional*

Prototipos

Por consiguiente, como se observa en la figura 5 donde refleja el prototipo de los mensajes de interacción entre los usuarios y el sistema integrado con inteligencia artificial, lo cual es respaldado por varios autores. Chicaiza, Camacho, Ghose, Magallanes y Fonseca (2023) mencionan que los chatbots surgen para crear interacciones de manera rápida y sencilla, con características avanzadas. Este modelo cuenta con atributos que permiten generar conversaciones mucho más naturales y está diseñado para manejar consultas complejas. En este contexto, la imagen presenta el proceso de automatización para adquirir un servicio o producto, destacando cómo el sistema puede facilitar estas interacciones de manera eficiente y efectiva.

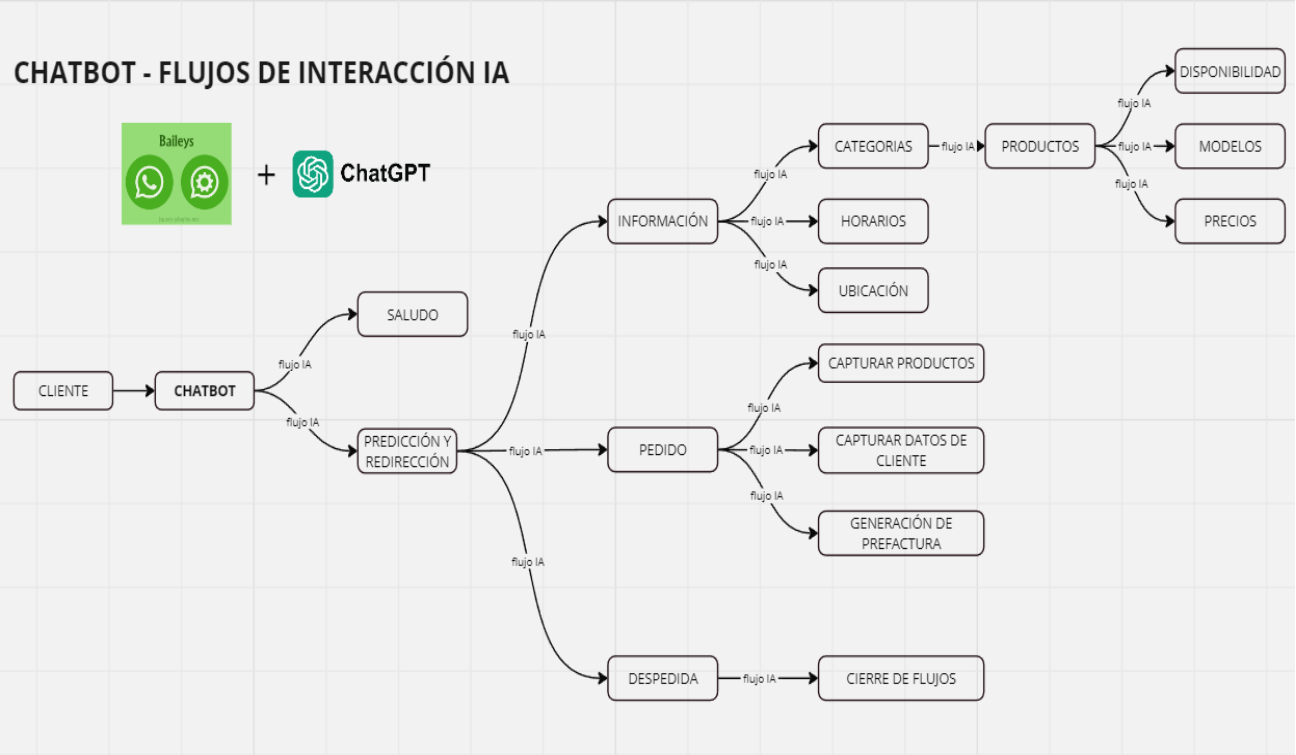


Figura 5. *Prototipo de chatbot con inteligencia artificial*

Por otro lado, la figura 6 presenta el prototipo del módulo de visualización de productos, una de las pantallas principales del sistema, ya que es la interfaz que atraerá a las personas para adquirir los servicios o productos. Según Fuertes (2019), esta pantalla emerge como la cara visible de una aplicación, captando la atención de los usuarios y estableciendo la primera impresión. En esta pantalla estarán

disponibles todos los productos ofrecidos por la óptica Buena Vista, ubicada en la ciudad de Quito, permitiendo a los usuarios acceder a ellos las 24 horas del día. De esta manera, se facilita el acceso continuo y conveniente a los productos, mejorando la experiencia del usuario y potenciando las oportunidades de venta.

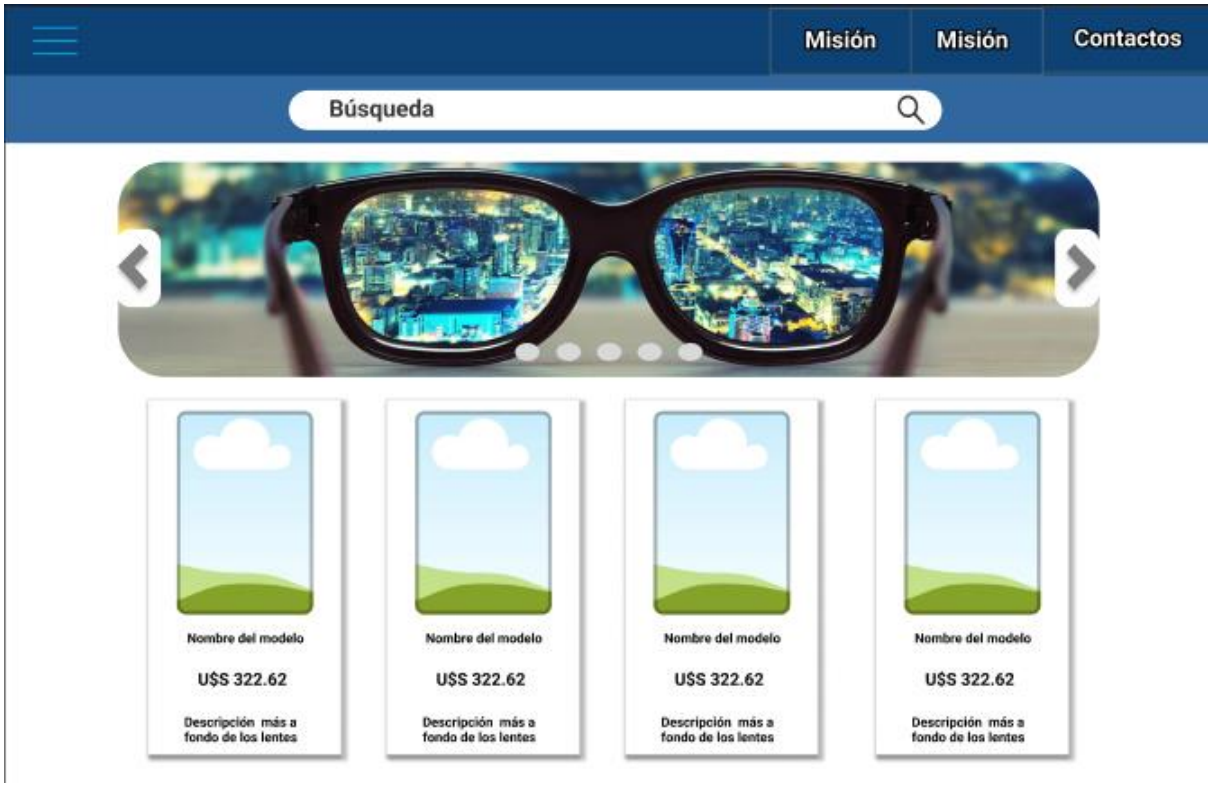


Figura 6. *Prototipo de pantalla visualización de productos*

Por consiguiente, la figura 7 presenta el módulo de gestión de productos, donde se gestionará cada uno de los productos, una parte fundamental del sistema. Según Fuertes (2023), las ventas se describen como el intercambio de bienes o servicios entre un comprador y un vendedor con el fin de adquirir un bien o servicio. Este campo ha experimentado una rápida evolución gracias a las automatizaciones que pueden implementarse, así como el uso de la inteligencia artificial para emular la capacidad cognitiva humana. De esta forma, los inventarios son necesarios para tener un control y stock de cada uno de los productos, permitiendo una correcta administración del sistema. Este módulo es crucial para asegurar que la gestión de productos sea eficiente y precisa, garantizando la disponibilidad de productos y mejorando la satisfacción del cliente.

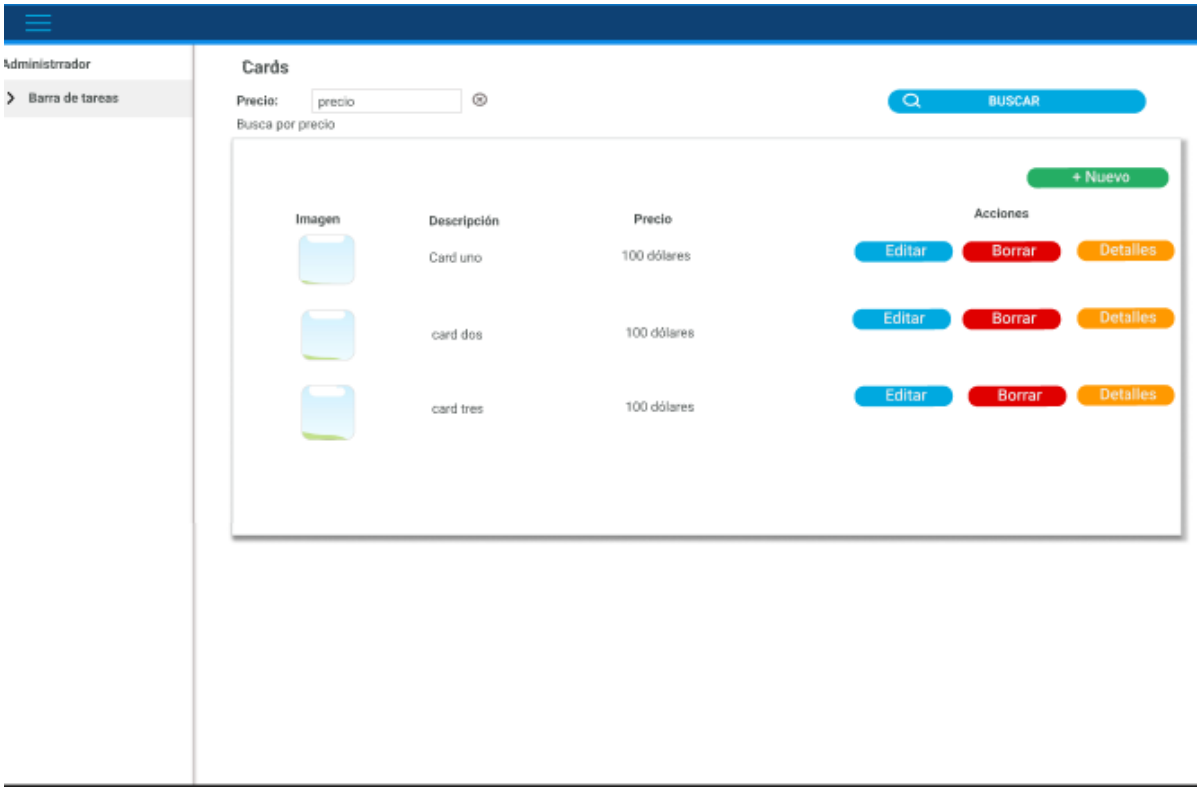


Figura 7. *Prototipo de la interfaz de gestión de productos*

A continuación, se adjunta el link público con cada prototipo generado: https://www.figma.com/design/yo5hmAvnfkqBR1gAKJ97OM/Untitled?node-id=0-1&node-type=canvas&t=MZZHspXIg2yGa8Uo-0

Codificación o Desarrollo.

Por otra parte, la figura 8 muestra la estructura del ambiente de trabajo implementado para el desarrollo de la plataforma web de la óptica Buena Vista. En el backend, se utilizó Node.js y una base de datos no relacional en MongoDB. El backend se conecta con el frontend, desarrollado con Next.js y utilizando componentes de Ant Design y Tailwind CSS para los estilos. Esta combinación proporciona una apariencia agradable, permitiendo a los usuarios visualizar la página web pública de manera clara y eficiente. Según Celi, Boné y Mora (2022), la capacidad de generar interfaces atractivas y funcionales en el frontend es crucial para destacar en un mercado competitivo, donde la estética y la usabilidad son determinantes. Estos aspectos influyen directamente en la facilidad y eficacia con la que el usuario interactúa y maneja el sistema.

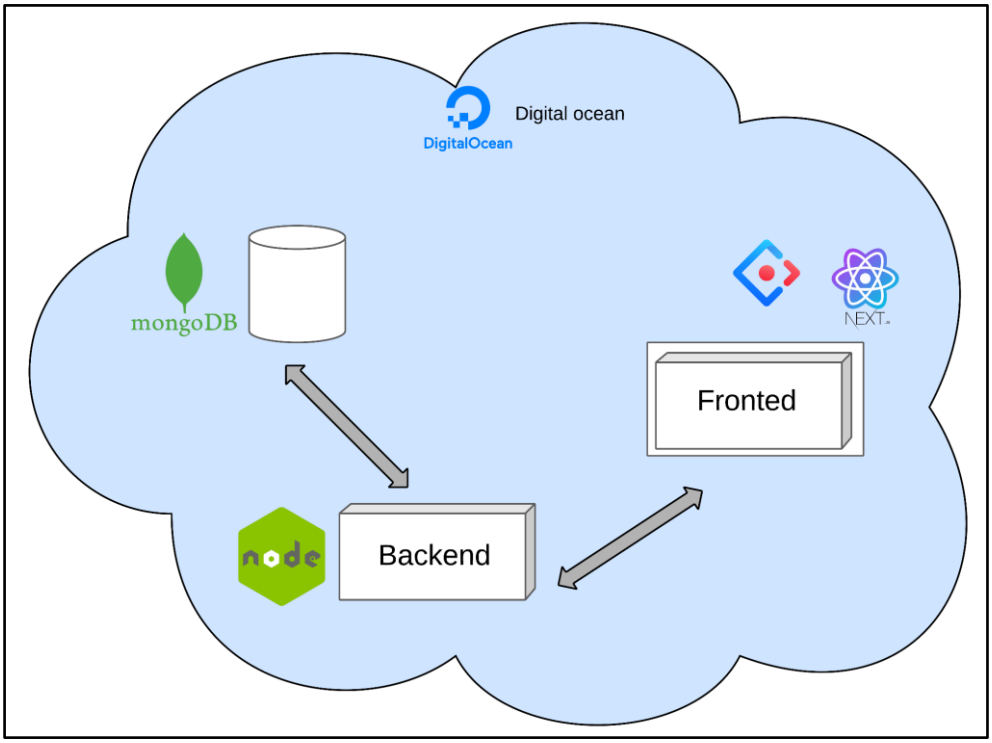


Figura 8. *Gráfica del ambiente de trabajo instalado.*

Modelo

Por lo tanto, la figura 9 muestra la estructura del modelo de la tabla "empresa", donde se crean colecciones para cada modelo. Esto se debe a que la base de datos es no relacional, específicamente MongoDB. Esta elección facilita la interacción y personalización de las tablas, en contraste con una base de datos relacional. Como lo afirma Graterol (2021), MongoDB es una base de datos no relacional popular, inspirada en sistemas documentales y de clave/valor, que utiliza el formato BSON (JSON compilado) para almacenar datos. Esto proporciona flexibilidad en el esquema de la base de datos. MongoDB es conocida por su amplia adopción y es comparada en popularidad con MySQL en el ámbito de las bases de datos relacionales.

```
const Usuario = new Schema<Usuario>({
  razonSocial: { type: String, required: true },
  estado: { type: String, required: true, enum: Estado.getEnums() },
  tipo: { type: String, required: true, enum: TipoUsuario.getEnums() },
  contrasena: { type: String, required: true },
  nombreUsuario: { type: String, required: true },
  correo: { type: String, required: true },
  permisos: { type: [String], required: true },
})

interface Empresa {
  ruc: string
  nombre: string
  correos: string[]
  contacto: string
  mision: string
  vision: string
  logo: string
  ubicaciones: Coordenada[]
  usuarios: Usuario[]
}

const Empresa: SchemaDefinition<Empresa> = {
  ruc: { type: String, required: true },
  nombre: { type: String, required: true },
  correos: { type: [String], required: true },
  contacto: { type: String, required: true },
  mision: { type: String, required: true },
  vision: { type: String, required: true },
  logo: { type: String, required: true },
  ubicaciones: { type: [Coordenada], required: true },
  usuarios: { type: [Usuario], required: true },
}
```

Figura 9. *Gráfica del modelo empresa y su estructura con los esquemas*

Fronted

En consecuencia, la figura 10 presenta la estructura del archivo Index.ts del frontend, donde se visualiza el consumo de los endpoints creados previamente en la base de datos para mostrarlos en la página pública de la óptica Buena Vista, ubicada en la ciudad de Quito. Como señala Luna (2019), en el ámbito del desarrollo web, el frontend emerge como la cara visible de una aplicación, captando la atención de los usuarios y estableciendo la primera impresión. Por esta razón, es fundamental desarrollar el frontend de manera cuidadosa, pensando en el mercado, para que las interfaces sean atractivas y, sobre todo, fáciles de usar.

```
const productosIndex = () => {
  const index = useIndex({
    endpoint: '/v1/productos',
    fields:
      'codigoPrincipal descripcion precio precioFinal descuento iva imagenes',
  })

  const getValorDescuentoDolar = (record: Producto) => {
    const descuento = record.descuento || 0
    const precio = record.precio || 0
    return precio * (descuento / 100)
  }
  return (
    <>
      <BuscadorInsertar getDatos={index.getDatos} />

      <Table
        {...index.tablaProps}
        expandable={{
          expandedRowRender: (record: Producto) => (
            <CargaVisorImagenes
              name="imagenes"
              paraFormaulario={false}
              endpoint={index.endpoint}
              id={record._id!}
              images={record.imagenes as never}
            />
          ),
          rowExpandable: (record) =>
            record.imagenes && record.imagenes.length > 0,
        }}
      >
        <Table.Column<Producto>
          title="Código principal"
          dataIndex="codigoPrincipal"
        />
        <Table.Column<Producto> title="Descripción" dataIndex="descripcion" />
```

Figura 10. *Gráfica del index de productos.*

Pruebas de integración

Por otra parte, la figura 11 muestra las diversas pruebas de verificación realizadas para asegurar que cada endpoint esté correctamente creado desde el backend para su posterior consumo en el frontend. Estas pruebas son esenciales para verificar que la API funcione adecuadamente y, en caso de error, identificar su origen. Como señala Murphy (2024), la principal utilidad de Postman radica en permitir a desarrolladores y testers diseñar, probar y documentar APIs de manera eficiente. Postman facilita las

pruebas de integración al evaluar métodos API mediante solicitudes HTTP, garantizando que las APIs sean confiables y estén bien documentadas. Esto asegura que cada parte del sistema funcione correctamente.

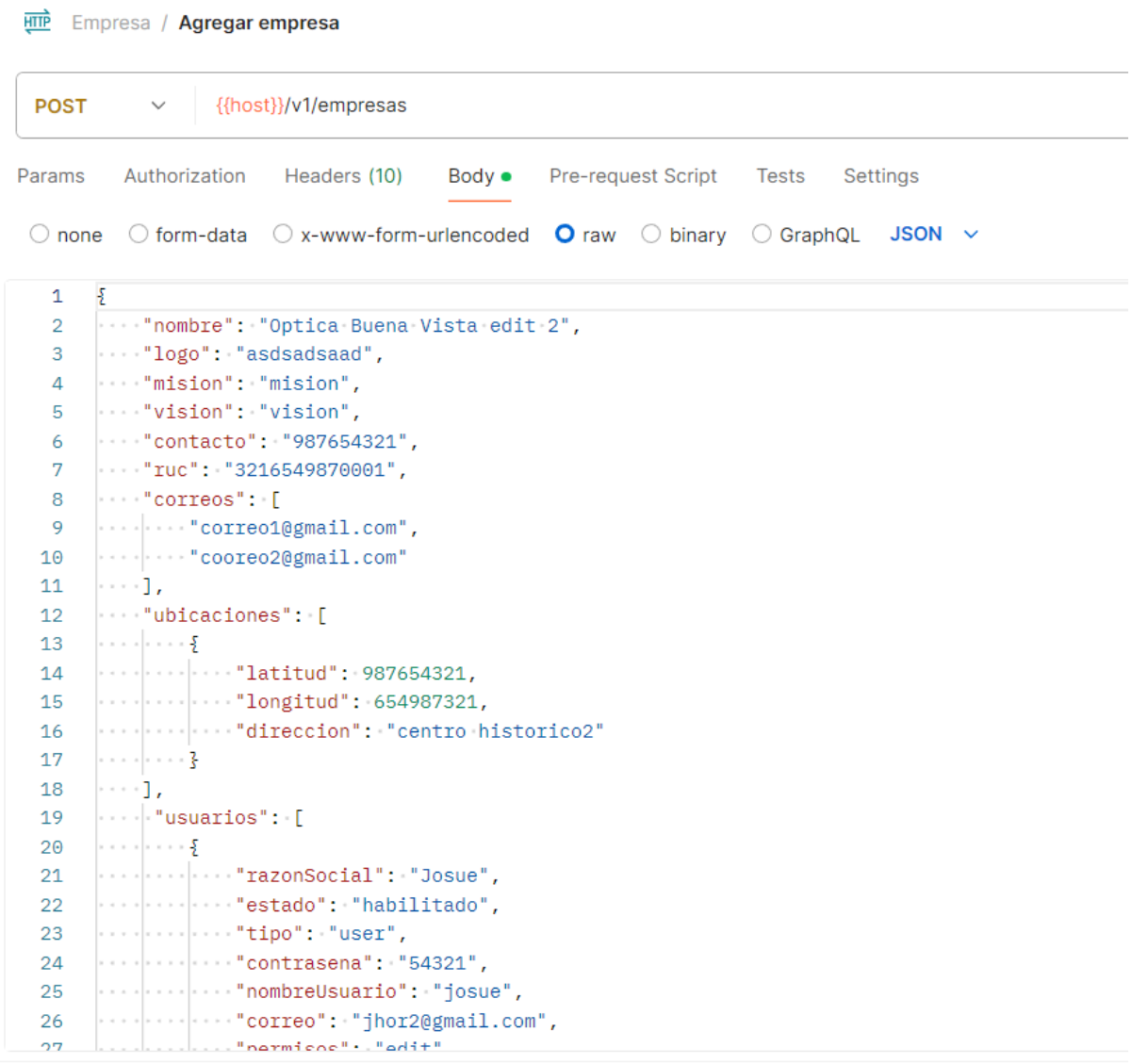


Figura 11. *Gráfica de realización de pruebas en postman de un get.*

Despliegue

Finalmente, la figura 12 muestra el despliegue del sistema en Digital Ocean, donde se sube a producción para que esté accesible en Internet y funcione las 24 horas del día. Digital Ocean fue elegido por su simplicidad en la personalización y facilidad para subir un repositorio de GitHub a la nube. Esta plataforma permite a los desarrolladores

configurar y gestionar aplicaciones de manera eficiente, asegurando que el sistema esté disponible para cualquier tipo de usuario en todo momento. Además, la infraestructura de Digital Ocean proporciona un entorno robusto y escalable, lo cual es crucial para mantener la estabilidad y rendimiento del sistema bajo diferentes cargas de trabajo. Su interfaz intuitiva y opciones de automatización también contribuyen a una administración más sencilla y efectiva del despliegue en producción.

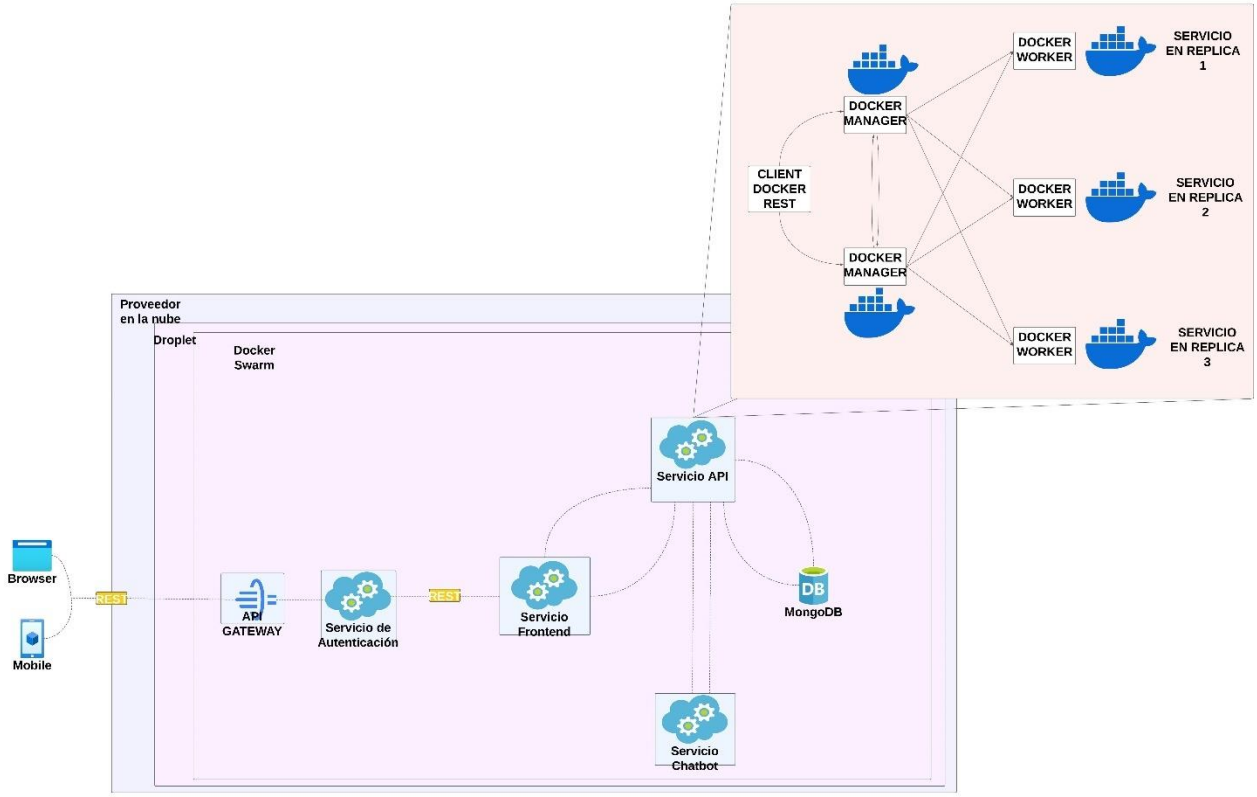


Figura 12. *Gráfica de DigitalOcean donde se aloja el sistema web.*

Mantenimiento correctivo

En este apartado, es importante resaltar que, durante la elaboración del proyecto, se dividió el trabajo en módulos para probar cada proceso en el transcurso del desarrollo. Se realizaron correcciones de errores en cada módulo, tanto en el código como en las verificaciones de la API mediante Postman. Este enfoque permitió identificar y solucionar problemas de manera oportuna, asegurando que cada parte del software funcionará correctamente. La estrategia modular facilitó la gestión y prueba del

sistema, garantizando que el producto final fuera robusto y eficiente. Así, se logró un software bien estructurado y funcional, listo para su despliegue y uso continuo.

Validar la plataforma web integrada con inteligencia artificial por medio de los clientes.

Según los resultados de la Figura 13, un 50% de los usuarios califica la interfaz del aplicativo web de la óptica Buena Vista como "De acuerdo" en términos de ser intuitiva y fácil de usar, lo que sugiere que la mitad de los usuarios encuentra el diseño de la interfaz eficiente y accesible. Además, un 40% de los usuarios la califica como "Muy de acuerdo", indicando una alta satisfacción con la facilidad de uso del sistema. Sin embargo, un 10% de los usuarios se posiciona en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo cual señala que hay una pequeña proporción de usuarios cuya experiencia con la interfaz podría no ser tan clara o consistente. La ausencia de respuestas en las categorías de "Muy en desacuerdo" y "En desacuerdo" sugiere que no existen preocupaciones significativas sobre la usabilidad.

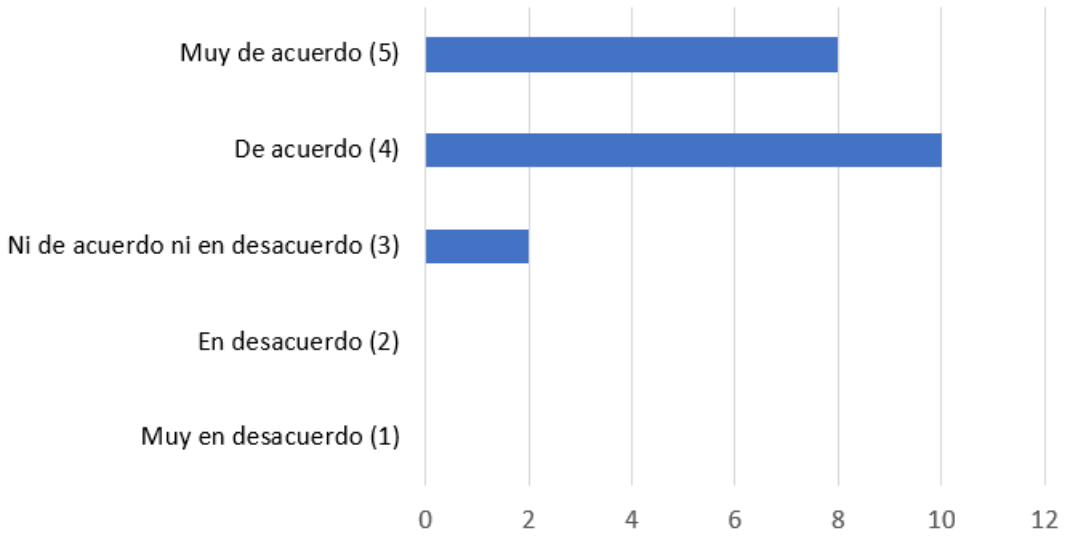


Figura 13. *Ítem 1: ¿Consideras que la interfaz del aplicativo es intuitiva (fácil de usar)?*

Por otra parte, según los resultados de la figura 14, un 45% de los usuarios califica la rapidez de respuesta del aplicativo web de la óptica Buena Vista como "De acuerdo", lo que indica que una proporción significativa de usuarios encuentra la velocidad del sistema adecuada para sus necesidades. Además, un 30% de los usuarios la califica

como "Muy de acuerdo", demostrando una alta satisfacción con la rapidez de respuesta. Un 20% de los usuarios se encuentra en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", sugiriendo que existe una proporción de usuarios que tiene una percepción neutral sobre la velocidad del sistema. Solo un 5% de los usuarios respondió "En desacuerdo", lo que revela que hay algunas preocupaciones sobre la rapidez de respuesta.

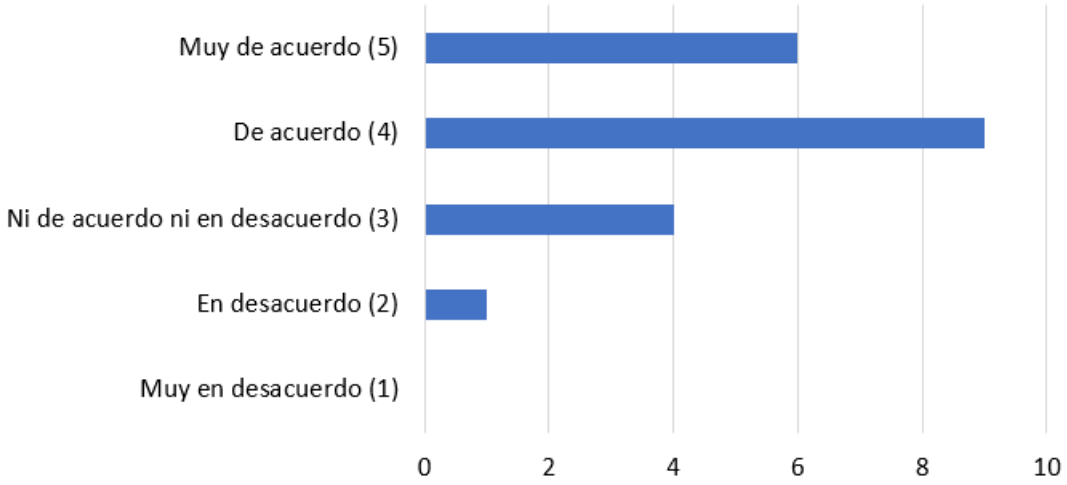


Figura 14. *Ítem 2: ¿Consideras adecuada la rapidez con la que el aplicativo web responde a tus acciones?*

Según los resultados de la figura 15, el 45% de los usuarios considera que las recomendaciones y resultados proporcionados por la inteligencia artificial del aplicativo web de la óptica Buena Vista fueron precisos, calificándolos como "De acuerdo". Adicionalmente, un 35% de los usuarios calificó la precisión de las recomendaciones como "Muy de acuerdo", indicando un alto grado de satisfacción con la exactitud de las sugerencias generadas por el sistema. Un 20% de los usuarios se posicionó en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo que sugiere que una minoría significativa mantiene una percepción neutral sobre la precisión de los resultados proporcionados. No se registraron respuestas en las categorías de "En desacuerdo" ni "Muy en desacuerdo", lo cual indica que no hay preocupaciones importantes sobre la exactitud de las recomendaciones de la inteligencia artificial.

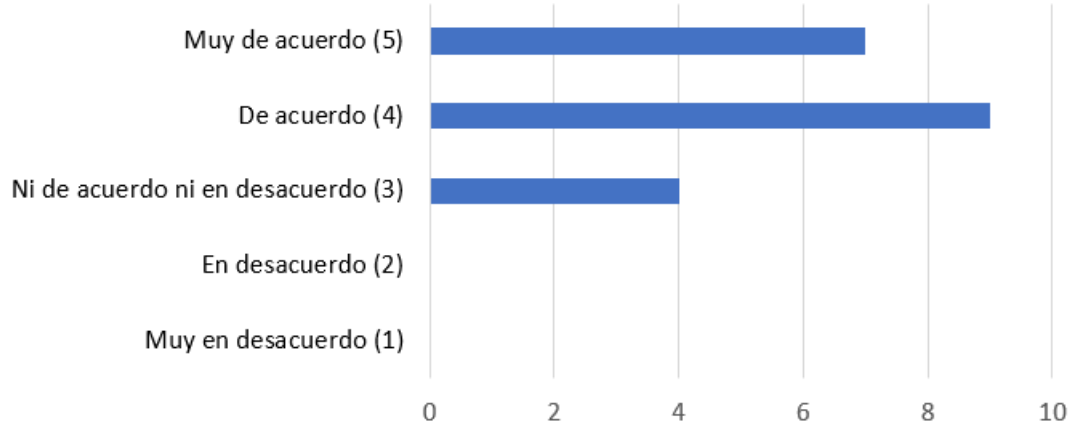


Figura 15. *Ítem 3: ¿Consideras que las recomendaciones/resultados proporcionados por la inteligencia artificial fueron precisos?*

De forma similar, según los resultados de la figura 16, el 40% de los usuarios considera que el aplicativo web de la óptica Buena Vista cumplió con sus expectativas, calificándolo como "De acuerdo". Además, un 35% de los usuarios expresó estar "Muy de acuerdo", lo que sugiere un alto nivel de satisfacción con el cumplimiento de sus expectativas. Por otro lado, un 25% de los usuarios se situó en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", indicando una percepción neutral sobre si el aplicativo web cumplió o no con sus expectativas. No hubo respuestas en las categorías de "En desacuerdo" ni "Muy en desacuerdo", lo que sugiere que no existen críticas significativas respecto al cumplimiento de expectativas por parte del aplicativo.

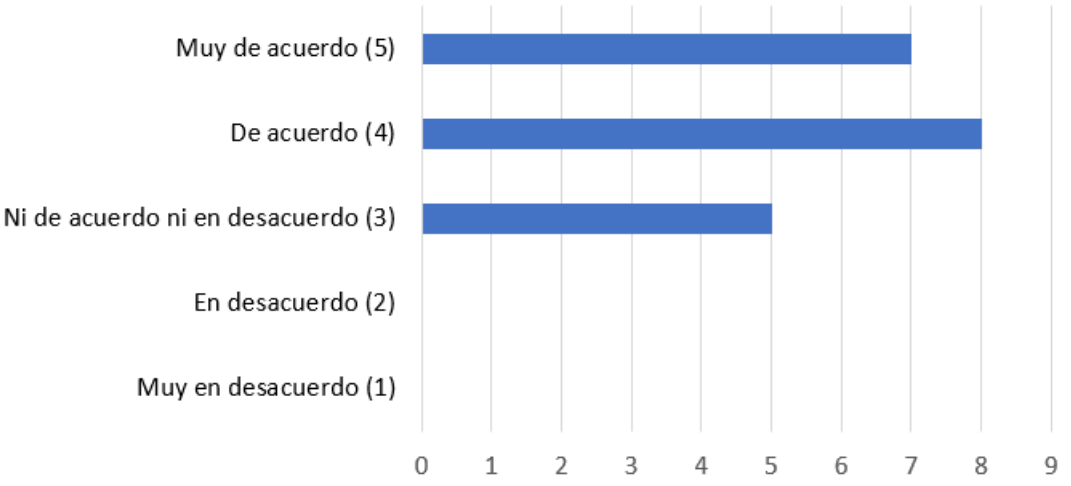


Figura 16. *Ítem 4: ¿El aplicativo web cumplió con tus expectativas?*

Finalmente, según los resultados de la figura 17, el 45% de los usuarios califica con "De acuerdo" la afirmación de que recomendarían el uso del aplicativo web de la óptica Buena Vista a otras personas, lo que indica una buena aceptación y disposición para recomendarlo. Además, un 40% de los usuarios está "Muy de acuerdo" con esta afirmación, reflejando un alto nivel de satisfacción y confianza en el aplicativo. Un 10% de los usuarios optó por "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", sugiriendo una postura neutral en cuanto a la recomendación del sistema. Solo un 5% de los usuarios se posicionó en "En desacuerdo", lo que indica que hay algunas reservas, aunque mínimas, respecto a recomendar el aplicativo. La ausencia de respuestas en la categoría de "Muy en desacuerdo" sugiere que no hay críticas significativas al respecto, aunque el pequeño porcentaje de respuestas neutras y negativas revela áreas de oportunidad para mejorar la experiencia general y fomentar una mayor disposición a recomendar el aplicativo.

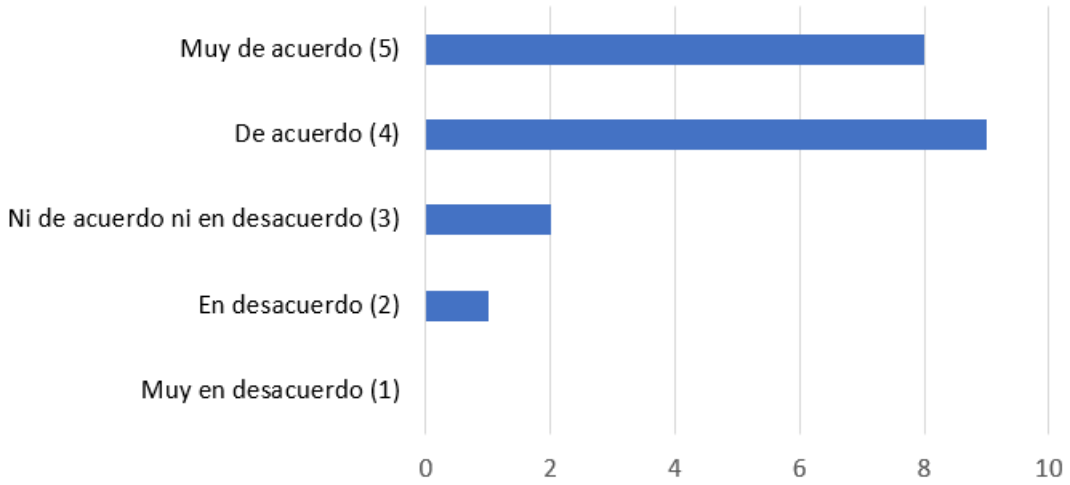


Figura 17. *Ítem 5: ¿Recomendarías el uso del aplicativo web a otras personas?*

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo aborda las conclusiones y recomendaciones, y en él se debe redactar una conclusión específica para cada uno de los objetivos específicos, asegurando una correspondencia clara entre ambos elementos. Las conclusiones deben sintetizar los resultados, responder a las interrogantes planteadas y demostrar el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Además, las recomendaciones, dirigidas a futuras investigaciones o a entidades relacionadas con el objeto de estudio, ofrecen sugerencias para abordar los problemas identificados (Hernández y Mendoza, 2018). De tal manera, el capítulo proporciona un análisis y resultados de todo lo elaborado en el presente trabajo investigativo, incluyendo las dificultades encontradas durante el desarrollo del mismo.

Conclusiones

Se puede concluir que la implementación de la plataforma web para la Óptica Buena Vista estuvo guiado por una rigurosa toma de requisitos, basada en la norma IEEE 830. A través de una lista de chequeo detallada y con la participación activa del gerente de la óptica, se lograron identificar seis requisitos funcionales y ocho no funcionales. Los requerimientos funcionales incluyeron un CRUD completo para la administración eficiente de clientes, productos, citas y pedidos, además de la integración de un asistente virtual con IA para mejorar la experiencia del cliente. Por otro lado, los requisitos no funcionales se centraron en la eficiencia del sistema, usabilidad, seguridad y confiabilidad, asegurando que el software desarrollado pudiera manejar múltiples usuarios concurrentes, almacenar grandes volúmenes de datos y ofrecer una alta disponibilidad. Esta investigación destacó la importancia de cumplir con requisitos claramente especificados para asegurar que el sistema web cumpla con las expectativas del cliente, aportando una solución tecnológica sólida y eficaz.

Un aspecto clave en la investigación fue la elección de ChatGPT 3.5 como la inteligencia artificial preferida para el sistema, debido a su adaptabilidad y la vasta

cantidad de información que ofrece, lo que permitió integraciones ágiles con bibliotecas como Baileys para interactuar con WhatsApp. Además, la capacidad de personalización y su soporte mediante API resultaron cruciales para la integración con el sistema web. Al compararlo con otros modelos como Gemini y Claude 3.5 Sonnet, ChatGPT 3.5 donde se destacó por su robustez y accesibilidad, lo que lo hizo idóneo para el proyecto.

En conclusión, el diseño y desarrollo de la aplicación web para la Óptica Buena Vista se llevó a cabo siguiendo un enfoque tradicional basado en el modelo en cascada, estructurado en etapas clave: análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación. Inicialmente, se realizó un exhaustivo análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales para definir claramente los objetivos del sistema. En la etapa de diseño, se crearon prototipos detallados en Figma, facilitando la visualización de las interacciones y el diseño de las pantallas. La fase de desarrollo utilizó tecnologías como Next.js y Ant Design para el frontend, y Node.js para el backend, asegurando una base sólida para el sistema. Las pruebas se realizaron minuciosamente para verificar el funcionamiento correcto de los módulos y su integración con el frontend, utilizando herramientas como Postman. Finalmente, en la etapa de implementación, se corrigieron errores menores identificados, como problemas de diseño responsivo, asegurando así que el sistema fuera completamente funcional y adaptable. Este enfoque metódico y bien definido no solo garantizó que el sistema cumpliera con los requisitos de la Óptica Buena Vista, sino que también estableció un modelo de desarrollo eficaz para futuras aplicaciones web.

En base a los resultados obtenidos de los distintos ítems, se puede concluir que el aplicativo web de la óptica Buena Vista es percibido de manera mayoritariamente positiva por los usuarios. Un 50% de los usuarios califica favorablemente la interfaz del aplicativo en términos de usabilidad e intuitividad y un 45% considera adecuada la rapidez de respuesta. Además, el 45% de los usuarios valora positivamente la precisión de las recomendaciones proporcionadas por la inteligencia artificial, mientras que el 40% afirma que el aplicativo cumplió con sus expectativas. La satisfacción general con el aplicativo se refleja en que el 45% de los usuarios recomendaría su uso a otras personas, destacando la confiabilidad y eficiencia del sistema. Sin embargo, la presencia de un 20% a 25% de respuestas neutrales en

varios ítems sugiere que, aunque no hay críticas significativas, existen oportunidades de mejora que podrían optimizar la experiencia del usuario, dando como resultado que el aplicativo cumple en gran medida con las expectativas de los usuarios.

Recomendaciones

Es crucial realizar ajustes continuos en la plataforma web en función de la retroalimentación recibida de los usuarios. A pesar de la percepción mayoritariamente positiva del aplicativo, un 20% a 25% de respuestas neutrales indican áreas de mejora. Se recomienda implementar un sistema de monitoreo de rendimiento y un mecanismo de recolección de comentarios en tiempo real para identificar y abordar problemas de usabilidad y eficiencia. Además, realizar encuestas periódicas y sesiones de prueba de usuario permitirá captar inquietudes emergentes y ajustar la interfaz y las funcionalidades para optimizar la experiencia del usuario. Esta estrategia garantizará que el sistema evolucione conforme a las necesidades cambiantes de los clientes y se mantenga competitivo en el mercado.

Por otro lado, Dado que la IA es un componente clave del sistema, se sugiere explorar y ampliar las capacidades de ChatGPT 3.5 para mejorar su efectividad en la personalización de la experiencia del cliente. Integrar funcionalidades avanzadas, como incorporar módulos de análisis predictivo para anticipar las necesidades de los usuarios y ofrecer soluciones proactivas. Esta evolución en el uso de IA no solo mejorará la interacción con los clientes, sino que también fortalecerá la propuesta de valor del sistema, haciéndolo más atractivo y relevante en el mercado.

La usabilidad y el diseño de la interfaz del aplicativo son aspectos cruciales para la aceptación del sistema por parte de los usuarios. Es recomendable llevar a cabo revisiones periódicas del diseño basado en principios de experiencia de usuario (UX) y accesibilidad. Esto incluye realizar pruebas de usabilidad con una muestra representativa de usuarios para identificar y corregir cualquier problema de navegación o comprensión.

Para maximizar el beneficio de la nueva plataforma web, es fundamental proporcionar capacitación exhaustiva al personal de la Óptica Buena Vista. La capacitación debe cubrir todos los aspectos del sistema, desde la gestión de pedidos y citas hasta el uso

de herramientas de IA. Además, establecer un equipo de soporte técnico dedicado que pueda asistir al personal en la resolución de problemas y la adaptación a nuevas funcionalidades contribuirá a una transición más suave. Proporcionar manuales detallados y recursos educativos también será beneficioso para asegurar que el personal pueda utilizar el sistema de manera efectiva.

Referencias:

Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación.* Obtenido de https://elibro.net/es/ereader/unibe/40513?as_all=metodolog%C3%ADa__de__la__investigaci%C3%B3n&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as

Ruiz, E. (2022). *Avances y desafíos de la inteligencia artificial en el mundo laboral. Una visión desde el sector público y privado.* Obtenido de https://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2023/06/ruiz_noticias_cielo_n6_2023.pdf

Navarro, J. (2023). *La inteligencia artificial optimiza y mejora las estrategias de marketing.* Obtenido de https://theconversation.com/la-inteligencia-artificial-optimiza-y-mejora-las-estrategias-de-marketing-213689

Lopez, D., Mavrommatis, A., y Bash, Ferrer J. *La revolución de la inteligencia artificial en 'marketing': más allá de la singularidad- Obtenido de: https://www.harvard-deusto.com/la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-marketing-mas-alla-de-la-singularidad*

Santistevan, K., Briggette, S., y Arias, J. (2022). *Las plataformas digitales y su impacto en las ventas de las pequeñas empresas del cantón Paján (págs. 5 - 15).*

Clavijo, C. (2023 Estadísticas sobre el estado de las ventas que debes conocer en 2023. Obtenido de: https://blog.hubspot.es/sales/estado-de-las-ventas

PuroMarketing (2023) *El impacto de los chatbots y la inteligencia artificial: ¿están los profesionales de la atención al cliente en peligro?* Obtenido de https://www.puromarketing.com/126/212330/impacto-chatbots-inteligencia-artificial-estan-profesionales-atencion-cliente-peligro

Bustamante, P. (2024) *Inteligencia Artificial en Rendimiento Escolar* Obtenido de https://aulasimple.ai/blog/inteligencia-artificial-en-rendimiento-escolar/

Hernández, R. (2014). *Roberto Hernández Obtenido de. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf*

Cárdenas, C., & Floreano, G. (2023) La inteligencia artificial y su influencia en las ventas de las empresas retail en Sullana, 2022*. (Tesis de Grado). Universidad Cesar Valllejo.*

Lara J., & Reyes M. (2022). *Inteligencia artificial y gestion de venta en OLTERRA Trading Peru EIRL, Lima 2022* Obtenido de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105989/Lara_GJM-SD.pdf?sequence=1

Bojacá, D. (2019) *Diseño de un aplicativo web de uso libre para el control de ventas y pedidos para pequeños negocios de abarrotes del municipio de Gachetá. (Tesis de Grado).* Universidad Nacional abierta y a distancia*.*

Celi R., Boné M., Mora A., & Sarmiento G. *(2023). Ingeniería del Software I: Requerimientos y Modelado del Software. Obtenido de https://oersi.org/resources/aHR0cHM6Ly9vcGVuLnVtbi5lZHUvb3BlbnRleHRib29rcy90ZXh0Ym9va3MvaW5nZW5pZXJpYS1kZWwtc29mdHdhcmUtaS1yZXF1ZXJpbWllbnRvcy15LW1vZGVsYWRvLWRlbC1zb2Z0d2FyZQ==*

Paredes, C., Quinde G. *(2020). Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing digital. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31487/1/784%20MKT.pdf*

Saltos, D., Villacis, O. (2022). *Implementación de Machine Learning en el área de ventas de la empresa Zapec S.A*. Obtenido de: http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/18337/1/T-UCSG-PRE-CEAC-CNI-21.pdf

García, L. (2023). *La inteligencia artificial aplicada al reclutamiento de personal de las empresas de servicios de Guayaquil.* Obtenido de: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26474/1/UPS-GT004840.pdf

Da Silva F., *& Núñez G. (2021). La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos en un contexto de libre competencia. Obtenido de* https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0c2536f0-bacc-491b-81ff-330298b959f2/content

Borovsky, D. *(2023). Los sistemas web en el área de desarrollo de software. Obtenido de* https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/view/18/23/111

Loaiza M. *(2023). Enseñanza en aplicar responsive web en la implementación de un sitio web (págs. 50-51). Machala, Ecuador*

Huet, P. *(2022). Arquitectura de software: Qué es y qué tipos existen. Obtenido de: https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/*

Cárdenas, J., Barrientos, E., y Molina, L. *(2021). Arquitectura de software para el desarrollo de herramienta Tecnológica de Costos, Presupuestos y Programación de obra. Obtenido de: https://www.redalyc.org/journal/5337/533774788007/*

Konshin, K. (2018). Next.js Quick Start Guide. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Next_js_Quick_Start_Guide/-rBmDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libro+de+next+js+pdf&printsec=frontcover

Duggan, C. (2023). Ant Design para React. Obtenido de https://www.saaseria.com/blog/ant-design-para-react

Vargas, E. (2022). Guía de implementación de tailwind. Obtenido de https://www.visibilidadweb.unam.mx/sites/default/files/2023-01/Guia_de_instalacion_Tailwind.pdf

Sousa, K. (2022). Administración de los sistemas de información. Obtenido de https://www.academia.edu/61423623/Administraci%C3%B3n_de_los_sistemas_de_informaci%C3%B3n_7ma_Edici%C3%B3n_Kenneth_J_Sousa

Stsepanets, A *(2024). Modelo de cascada (Waterfall): qué es y cuándo conviene usarlo. Obtenido de* https://blog.ganttpro.com/es/metodologia-de-cascada/

Cervantes, H., Velasco. P., & Castro. L. (2006). *Arquitectura de software. Obtenido de.* https://www.researchgate.net/profile/Perla-Velasco-Elizondo/publication/281137715_Arquitectura_de_Software_Conceptos_y_Ciclo_de_Desarrollo/links/57144e1408aeebe07c0641ab/Arquitectura-de-Software-Conceptos-y-Ciclo-de-Desarrollo.pdf

Celi, Z., Boné, G., *Mora* T. *(2022). Conceptos del backend y frontend. Obtenido de* https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/447/1/27698tfc.pdf

Luna, F. *(2019). Aprende a programar en el lenguaje de la web. Obtenido de* https://www.google.com.ec/books/edition/JavaScript_Aprende_a_programar_en_el_len/SqikDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=que+es+frontend++libro&printsec=frontcover

Souza, M. *(2019). Dominio del JavaScript del frontend y backend. Obtenido de* https://www.google.com.ec/books/edition/DOMINIO_DE_JAVASCRIPT_DEL_FRONT_END_AL_B/Ux_QEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libro+de+que+es+backend&pg=PA2&printsec=frontcover

Vásquez, A., Gómez, A., *&* Serrano R. *(2018). El diseño de la arquitectura de Software. Obtenido de* https://www.google.com.ec/books/edition/Android_del_dise%C3%B1o_de_la_arquitectura_a/zEtOEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libro+de+que+es+backend&pg=PA168&printsec=frontcover

Pround, *(2024). ¿Qué es Node.js y qué usos tiene? Obtenido de:* https://www.proun.es/blog/que-es-nodejs-y-que-usos-tiene/#:~:text=js%20es%20un%20entorno%20de,uno%20de%20los%20m%C3%A1s%20populares.

Tingiris, S. *(2021). Exploring GPT-3.* Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Exploring_GPT_3/Ay0zEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libro+openai&printsec=frontcover

García, M. *(2022). MongoDB (Parte I) — Definición, un poco de su arquitectura y base de datos de colecciones con documentos.* Obtenido de https://mauriciogc.medium.com/mongodb-parte-i-definici%C3%B3n-un-poco-de-su-arquitectura-y-base-de-datos-de-colecciones-con-3619b184f92b

Mikkelsson, J. *(2020). GPT el libro della conoscenza virtuale.* Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Chat_GPT_Retos_y_oportunidades_de_la_Int/CDHcEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libro+de+chat+gpt+3&pg=PT5&printsec=frontcover

Chicaiza, R., Camacho, L., Ghose, G., Magallanes I., y Fonseca V. *(2023). Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés: avances, desafíos y perspectivas futuras.* Obtenido de https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/781/1058

Ojeda, E. *(2019). La revolución de la inteligencia artificial*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Chat_GPT_C%C3%B3mo_funciona_y_c%C3%B3mo_ganar_co/EFPVEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=chat+gpt+libro&printsec=frontcover

Álvarez, M., y Aranda, M. *(2021). Metodología tradicional*. Obtenido de https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/925-cyt-numero-83/1901-metodologia-tradicional-vs-agil-para-la-gestion-de-proyectos-de-software#:~:text=Las%20metodolog%C3%ADas%20tradicionales%20se%20caracterizan,actividades%20y%20artefactos%20claramente%20definidos.

Cervantes, G., Velasco A., *& Castro* G. *(2016). Estructuras a seguir en los sistemas de software. Obtenido de* https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0c2536f0-bacc-491b-81ff-330298b959f2/content

Celi, Z., Boné, G., & Mora, T. *(2022). Conceptos del backend y frontend. Obtenido de* https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/447/1/27698tfc.pdf

Muñoz, Z., Ordoñez, G., & Bucheli, T. *(2020). Conceptos de Devops. Obtenido de* https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/447/1/27698tfc.pdf

Martin, *F*. *(2006). Integración Continua. Obtenido de* https://es.scribd.com/document/592138847/cl2-martin-fowler-continuous-integration-1

Picardo, D. *(2023). Modelos de inteligencia artificial. Obtenido de* https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/447/1/27698tfc.pdf

Benhamou, S. *(2022). La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/586b344a-0dac-497c-9290-f8eb1a00221f/content

Aristega, I. *(2010). Modelo Cascada y Modelo MSF*. Obtenido de https://www.calameo.com/read/00035919610a2f1a84f70

Sommerville, I. *(2017). Ingeniería de software*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Ingenier%C3%ADa_del_software/gQWd49zSut4C?hl=es-419&gbpv=1&dq=libro+modelo+cascada+ingenieria+software&pg=PR13&printsec=frontcover

Alonso, F., Martínez L., & Segovia F. *(2005). Introducción a la Ingeniería de Software*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Introducci%C3%B3n_a_la_Ingenier%C3%ADa_del_softw/rXU-WS4UatYC?hl=es-419&gbpv=1&dq=libro+modelo+cascada+ingenieria+software&pg=PA114&printsec=frontcover

Sánchez, S. *(2023). Control de calidad y certificaciones industriales*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Control_de_calidad_y_Certificaciones_ind/s5OtEAAAQBAJ?hl=es-

419&gbpv=1&dq=metodolog%C3%ADa+kanban&pg=PA21&printsec=frontcover

Maida, E. *(2015). Metodologías de desarrollo de software*. Obtenido de https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf

Blokehead, T. *(2016). Guia definitivo de prácticas ágiles esenciales de Scrum*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Scrum_Gu%C3%ADa_definitiva_de_pr%C3%A1cticas_%C3%A1g/T24eDQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=metodolog%C3%ADa+scrum&pg=PT12&printsec=frontcover

Menzinsky, A., López G., *&* Palacio J. *(2016). Scrum Manager.* Obtenido de https://www.scrummanager.com/files/sm_proyecto.pdf

Terol, M. *(2023). API de OpenIA: revolucionando la industria de chatbots.* Obtenido de https://blogthinkbig.com/api-de-openai

Zapata, E. *(2004). Metodologías de desarrollo de software*. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Hurtado, S. (2006). Arquitectura de software. Obtenido de https://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/shurtado_repres-uml.pdf

Palanca, M. *(2017). Aplicaciones web*. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/APLICACIONES_WEB_2_0_Google_docs/v6ioPA-CJJEC?hl=es-419&gbpv=1&dq=sistema+web+libro+pdf&printsec=frontcover

Palella, S., *&* Martins, F. (2017). Metodología de la investigación cuantitativa. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf

Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación.* Obtenido de https://web.instipp.edu.ec/Libreria/libro/Metodologia%20Investigacion.pdf

Digital, T. (2018). Metodologías de gestión de proyectos. Obtenido de https://www.dtagency.tech/cursos/metodologias_gestion_proyectos/tema_1-ModeloWaterfall.pdf

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Obtenido de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

Ken, A. (2023). Requisitos no funcionales: ¿Por qué son importantes? Obtenido de https://www.gluo.mx/blog/requisitos-no-funcionales-por-que-son-importantes

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Obtenido de https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf

Palella, S., *&* Martins, F. (2017). Metodología de la investigación cuantitativa. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf

Baena, B. (2014). Metodología de la investigación. Obtenido de https://web.instipp.edu.ec/Libreria/libro/Metodologia%20Investigacion.pdf

Fuertes, L., (2023). La Inteligencia Artificial, una gran aliada de las ventas. Obtenido de https://www.mercasa.es/wp-content/uploads/2023/10/DYC_175_04_La-Inteligencia-Artificial-una-gran-aliada-de-las-ventas_compressed.pdf

Hunt, W., *&* Rolf S. (2022). Inteligencia artificial y automatización en el comercio minorista. Obtenido de https://www.uni-europa.org/wp-content/uploads/sites/3/2022/05/Artificial-Intelligence-and-Automation-in-Retail_ESP.pdf

Castagnola, R. (2024) La Inteligencia Artificial en la gestión de ventas, profundizando y sin su permiso. Obtenido de https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/199306/Nota%20Acade%CC%81mica%20%2370.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Unifikas. (2023) ¿Qué es un Checklist y cómo se utiliza? https://www.unifikas.com/es/noticias/que-es-un-checklist-y-como-se-utiliza#:~:text=La%20lista%20de%20chequeo%20o,recolectar%20datos%20de%20forma%20sistem%C3%A1tica.

RedHat. (2022) La integración y la distribución continuas (CI/CD) https://www.redhat.com/es/topics/devops/what-is-ci-cd

Rodríguez, C. (2020) La Inteligencia Artificial en el retail, optimización y mejora de experiencia de cliente. Obtenido de https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/42887/TFG%20-%20Rodriguez%20Gutierrez%2C%20Cristina.pdf?sequence=-1&isAllowed=y

Raphy, M. (2024) Lista de los Mejores Libros de Automatización de Pruebas Obtenido de https://aw.club/global/es/blog/best-book-for-automation-testing

Iones, (2020) El diagrama de casos de uso en UML Obtenido de https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-casos-de-uso/

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN CON ESCALA DE LIKERT.

Objetivo: Conocer su opinión acerca del grado de satisfacción que ofrece a los usuarios el sistema web de la óptica Buena vista.

Indicaciones: para expresar su grado de satisfacción sobre el uso del sistema web tiene las siguientes alternativas de respuestas, utilizando la siguiente escala:

1= Muy en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4 = De acuerdo
5 = Muy de acuerdo

Ítem	1	2	3	4	5
1.- ¿Consideras que la interfaz del aplicativo es intuitiva (fácil de usar)?					
2.- ¿Consideras adecuada la rapidez con la que el aplicativo web responde a tus acciones?					
3.- ¿Consideras que las recomendaciones/resultados proporcionados por la inteligencia artificial fueron precisos?					
4.- ¿El aplicativo web cumplió con tus expectativas?					
5.- ¿Recomendarías el uso del aplicativo web a otras personas?					

ANEXO 2. VALIDACION DE EXPERTOS

Link del drive donde están la validación de los cuatro expertos.
https://drive.google.com/drive/u/0/folders/14jKX7HXqCed3fXVuhPWx8hWo2yP3CQ3f?q=sharedwith:public%20parent:14jKX7HXqCed3fXVuhPWx8hWo2yP3CQ3f

UNIB.E
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Apreciación cualitativa:

Las preguntas estan centradas con el trabajo de investigación

Observaciones

Limitar el alcance

Validado por:	Ing. Marcela Parra, Mg
CC.	1803107596
Profesión:	Ingeniera en Electrónica, Máster en Redes y Telecomunicaciones
Cargo que desempeña:	Docente
Firma:	
Fecha:	2024-05-23

ANEXO 4. COSTOS DE INFRAESTRCUTURA

Link:
https://docs.google.com/document/d/1SfY8MzZbLnDyMazd6fj7Q8bNn9EoCut1GAdTXYNLi7Q/edit

COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

Este proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma web para la gestión de productos y servicios de la Optica Buena Vista, que incluye funcionalidades como agendamiento de citas, gestión de inventario de lentes, además de consultas inteligentes mediante la integración de la API de OpenAI para asistencia en diagnósticos básicos y recomendaciones de productos.

Infraestructura Técnica

El sistema está alojado en Droplets de DigitalOcean, un servicio de hosting en la nube que proporciona servidores escalables.

- Droplet Tipo: Basic Droplet (1 vCPU, 1GB RAM)
- Capacidad de almacenamiento: 35 GB SSD
- Sistema operativo: Ubuntu 22.04 LTS
- Costo mensual: $8 USD/mes

Dominio

El dominio utilizado para la plataforma es personalizado, registrado a través de un proveedor de dominios externo.

- Dominio: www.opticabuenavista.me
- Costo del dominio: $7.98 USD/año

Base de Datos

Se utiliza una base de datos gestionada externa para almacenar información de clientes, productos y citas.

- Proveedor: MongoDB Atlas
- Plan: M0 Sandbox (gratis) para desarrollo inicial, escalable a medida que crezca la demanda.
- Costo inicial: $0 USD, escalable según uso.

Servicios Externos Utilizados

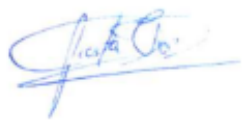
Costo de la API de OpenAI:

- GPT-3.5: Aproximadamente $0.002 por 1000 tokens (el uso puede variar según el tráfico de usuarios y las consultas realizadas).
- Costo inicial: $5 USD

Resumen de costos:

Componente	Detalles	Costo Mensual Estimado
Hosting	Droplets de DigitalOcean (1 vCPU, 1GB RAM, 35GB SSD)	$8 USD/mes
Dominio	www.opticabuenavista.me (anual)	$7.98 USD/año
Base de Datos	MongoDB Atlas (M0 Sandbox)	$0 USD (escalable)
Servicios Externos	API de OpenAI (GPT-3.5)	Variable (aprox. $5 USD crédito inicial)
Total Estimado		**$20.98 USD**

Recomendamos la aprobación de esta infraestructura para proceder con la implementación técnica.



Jhon Acosta
Estudiante

Andy De la Cruz
Estudiante

Lic. Darwin Calan
Gerente

ANEXO 5. LINK DE LA PLATAFORMA WEB EN PRODUCCIÓN

- Link del producto terminado, del lado administrativo: https://opticabuenavista.me/iniciar-sesion

- Link de la página web pública: https://opticabuenavista.me/