



Mente STEM

SISTEMAS INTELIGENTES

Vol. 2, Num. 6
ISSN: 2992-8060
JULIO - DICIEMBRE 2024



CINTILLO LEGAL

Mente STEM, año 2, No. 4, julio a diciembre 2024, es una Publicación semestral editada por Nancy Patricia Flores Azcanio y Judith Ruby Sánchez García, calle La garita, 4 y 6, Col. Hacienda Capultitla, Coacalco de Berriozabal, Estado de México, CP. 55700, Tel. (55) 3709-4584, www.mentestem.mx, admin@mentestem.mx Editor responsable Nancy Patricia Flores Azcanio y Judith Ruby Sánchez García. Certificado no. 04-2023-051117174400-102 reserva de derechos al uso exclusivo en el género de publicaciones periódicas en la especie de revista correspondiente al título de la publicación, ISSN: 2992-8060, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este Número, Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio y Dra. Judith Ruby Sánchez García, fecha de última modificación, 30 de diciembre de 2024.

Mente STEM. Es una revista líder en la difusión y promoción de la investigación y el desarrollo en las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) ya que hace énfasis en la importancia de la mente humana en la investigación, la innovación y el progreso en estas áreas. Esta revista ofrece una amplia variedad de artículos originales, revisiones y comunicaciones breves en áreas como biología, química, física, ingeniería, tecnología de la información, matemáticas aplicadas y mucho más.

Nuestra misión es contribuir a la difusión del conocimiento científico y tecnológico, fomentar la colaboración entre investigadores y facilitar el acceso a la información de alta calidad en estas áreas STEM para nuestros lectores en todo el mundo.

EDITORES

Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio
Universidad Politécnica del Valle de México

Dra. Alitzel Belem García Hernández
Centro de Investigación en Química Aplicada

Dr. Jorge Daniel González Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana

Mtra. Liz Norma Flores Azcanio
Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. Daniel Hernández Patlán
Universidad Politécnica del Valle de México

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Hugo Ortiz Quiroga
Universidad Politécnica del Valle de México

Dra. Ivonne Echevarría Chan
Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Dra. Daisy Escamilla Regis
Instituto Tecnológico de Cuautitlán Izcalli

Mtro. Luis Gustavo Galeana Victoria
Universidad Politécnica del Valle de México

Dr. Jonathan Martínez Paredes
Universidad Politécnica del Valle de México

Dr. Enrique Nava Zavala
Universidad Politécnica del Valle de México

Mtro. Oliver Contreras Vergara
*Escuela Superior de Física y Matemáticas,
Instituto Politécnico Nacional*

Dra. Sandra Blas Yañez
Universidad Politécnica de Atlacomulco

Contenido

Análisis de un Asistente de Preguntas y Respuestas Básico- Basic Questions and Answers Wizard.....	6-16
Montejo Rojas, Cyntia.	
Aplicación móvil de recolección para incentivar el cuidado del medio ambiente - Mobile collection application to encourage environmental care	17-42
Cauich Alonso Angel Daniel, Maldonado Aranda Manuel Alberto, Sánchez González Carlos David	
Aprendizaje Activo a Través De Una Aplicación Móvil - Active Learning Through a Mobile Application.....	43-56
<i>Hernández Vargas Josue David.</i>	
Creation of a Web Platform to Promote the Tradition and Marketing of Mezcal: A Case Study of Corporativo Castillom.....	57-68
<i>Morales Barrera Jorge.</i>	
Desarrollo de un sitio web que use IA para analizar el comportamiento del usuario, sugiriendo mejoras en la gestión del tiempo, automatizando la organización de actividades y recordatorios personalizados - Development of an web site that uses AI to analyze user behavior, suggesting improvements in time management, automating the organization of personalized activities and reminders. -	69-79
<i>Ortíz Solis Leonel, Orozco Carrillo Fernando de Jesús.</i>	
Desarrollo de una Aplicación móvil para la movilidad sustentable en el Estado de México - Development of a Mobile Application for Sustainable Mobility in the State of Mexico.....	80-89
<i>Ramírez Peña Kevin Alexis.</i>	
Desarrollo de una aplicación móvil para fútbol Amateur Development of a mobile application for Amateur football	90-104
<i>Morales Fuentes Miguel Angel.</i>	
Experiencia culinaria a través de una aplicación móvil en comunidades rurales.Development of a mobile application for culinary recipes	105-116
<i>Alavez Lopez Angel Javier.</i>	
Prototipo de un Sistema Inteligente de consulta escolar	117-123
<i>Ávila Camacho Diego Gael.</i>	
Reconocimiento Facial para el Uso de Toma de Asistencia en un Aula de Clases - Facial Recognition for Automated Attendance in a Classroom Setting	124-136
<i>Hernandez Cruz Carlos Fabian.</i>	
<i>Sistema Inteligente de Recomendación Personalizada para el Consumo de Hamburguesas.</i>	137-147
<i>Castillo Sandoval Andrea.</i>	
<i>Sistema Inteligente para el Análisis y Extracción Automática de Información en Documentos PDF, Intelligent System for Automatic Analysis and Extraction of Information in PDF Documents.</i>	148-162
<i>Castorena Aguilar Oskar Uriel.</i>	
<i>Sistema Inteligente para recomendar autos de forma personalizada..</i>	163-175
<i>Barrera Sánchez Luis Antonio.</i>	
<i>Sitio web</i>	176-183
<i>Miranda Casarez Jorge Armando.</i>	

Solución móvil para el seguimiento del tratamiento médico en comunidades rurales – Mobile solution for the following of the medic treatment in rural communities 184-202
García Martínez Fernando.

Análisis de un Asistente de Preguntas y Respuestas Básico- Basic Questions and Answers Wizard

Montejo Rojas, Cyntia.¹

Ingeniería en Tecnologías de la Información

Universidad Politécnica del Valle de México

¹ Av. Mexiquense, esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹cyntia.montejo.rojas@upvm.edu.mx

Resumen:

En este artículo se presenta un análisis para la creación de un chatbot de preguntas y respuestas básicas, diseñado para mejorar la interacción entre los usuarios y un sistema automatizado de respuestas utilizando Python. El objetivo del artículo es brindar una referencia sobre cómo desarrollar un sistema que responda preguntas frecuentes de manera eficiente, basado en una base de datos de preguntas y respuestas predefinidas.

Para su implementación, se utilizaría Python junto con una estrategia simple de coincidencia de palabras clave. Además, se empleó Figma para crear los prototipos de la interfaz de usuario, lo que facilitó la planificación y el diseño de una experiencia de usuario intuitiva. Esto significa que, en lugar de utilizar métodos avanzados de procesamiento de lenguaje natural, el chatbot identifica palabras clave en la consulta del usuario y las compara con las presentes en su base de datos para seleccionar la respuesta más adecuada.

Los resultados del análisis indican que este tipo de chatbot puede responder correctamente a preguntas comunes, siempre que las palabras clave en la consulta del usuario coincidan con las de la base de datos. Aunque se trata de una solución básica y efectiva, su precisión podría mejorarse en el futuro mediante la incorporación de técnicas más avanzadas.

Palabras clave: Asistente de Preguntas y Respuestas, Coincidencia de Palabras Clave, Base de Datos de Preguntas Frecuentes, Automatización de Soporte.

Abstract:

In this article, an analysis is presented for the creation of a basic question-and-answer chatbot, designed to enhance interaction between users and an automated response system using Python. The aim of the article is to provide a reference on how to develop a system that efficiently answers frequently asked questions, based on a predefined question-and-answer database.

For its implementation, Python would be used along with a simple keyword matching strategy. Additionally, Figma was used to create prototypes of the user interface, which facilitated the planning and design of an intuitive user experience. This means that, instead of using advanced natural language processing methods, the chatbot identifies key words in the user's query and compares them with those in its database to select the most suitable response.

The results of the analysis indicate that this type of chatbot can correctly respond to common questions, as long as the keywords in the user's query match those in the database. Although this is a basic and effective solution, its accuracy could be improved in the future by incorporating more advanced techniques.

Keywords: Question and Answer Assistant, Keyword Matching, Frequently Asked Questions Database, Support Automation.

1. Introducción

En el contexto actual de la transformación digital, los asistentes virtuales, especialmente los chatbots de inteligencia artificial (IA), han emergido como herramientas fundamentales para mejorar la interacción entre las empresas y sus clientes. Estos chatbots están diseñados con algoritmos que simulan conversaciones humanas a través de interacciones de texto o voz, facilitando un diálogo fluido y eficiente [1]. La importancia de estos sistemas radica en su capacidad para automatizar la atención al cliente, resultando en una experiencia más ágil y satisfactoria para los usuarios [1]. El propósito de este artículo es servir como referencia para desarrollar un Asistente de Preguntas y Respuestas Básico que responda eficazmente a las inquietudes de los usuarios, mejorando así la accesibilidad de la información.

El objetivo principal de este estudio es crear un asistente que no solo brinde respuestas a preguntas frecuentes, sino que también se adapte a las necesidades específicas de los usuarios. Sin embargo, en lugar de utilizar técnicas complejas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), este asistente se basaría en una estrategia más sencilla, centrada en la coincidencia de palabras clave entre la pregunta del usuario y una base de datos predefinida de preguntas y respuestas. Además, ya se utilizó Figma para diseñar prototipos de las interfaces de usuario, asegurando que las pantallas de la aplicación sean atractivas y funcionales. Las conclusiones indican que, aunque este asistente básico puede manejar una gama limitada de preguntas, su eficacia se podría aumentar ampliando su base de conocimiento, lo que permitiría una mayor precisión en las respuestas.

El artículo se organizará de la siguiente manera: primero, se presentará un resumen del estudio; luego, se abordará el estado del arte relacionado con asistentes de IA y estrategias simples de coincidencia de palabras clave. A continuación, se describirán los materiales y métodos utilizados para la futura implementación del asistente, con detalles suficientes para que otros puedan replicar los resultados. Posteriormente, se analizarán los resultados obtenidos y se discutirán sus implicaciones. Finalmente, se concluirá con recomendaciones para futuras investigaciones en el área. En particular, los chatbots son herramientas de software diseñadas para interactuar con los humanos mediante el chat, cambiando la forma en que las empresas se comunican con sus clientes [2]. Esta evolución ha hecho que la creación de chatbots básicos sea cada vez más popular entre programadores y desarrolladores, especialmente en Python, debido a su facilidad de uso y a la amplia gama de frameworks disponibles que permiten desarrollar sistemas simples y adaptativos [3].

2. Estado del arte

Un chatbot es un programa informático diseñado para simular conversaciones con usuarios humanos a través de interacciones de texto o voz. Para esta implementación, se plantea utilizar Python para desarrollar un chatbot básico que funcione mediante estrategias sencillas, como la coincidencia de palabras clave y el uso de una base de datos predefinida de preguntas y respuestas, en lugar de tecnologías avanzadas como el procesamiento de lenguaje natural (NLP) o el análisis de sentimientos [4]. Estos chatbots básicos, conocidos también como entidades de conversación artificiales, agentes interactivos o asistentes digitales, han ganado popularidad en aplicaciones de atención automatizada. Además de imitar la interacción humana, tienen usos en diversos campos como la educación, los negocios, el comercio electrónico, la salud y el entretenimiento [5].

En el ámbito empresarial, los chatbots ofrecen beneficios importantes, como la capacidad de mejorar la productividad al manejar múltiples interacciones de clientes de forma simultánea, lo que ayuda a reducir los costos de atención y a proporcionar respuestas rápidas y personalizadas [5]. A diferencia de las listas estáticas de preguntas frecuentes (FAQ), los chatbots permiten una interacción dinámica que resulta más atractiva y útil para los usuarios, al resolver problemas en tiempo real.

Sin embargo, existen desafíos relacionados con la percepción de los usuarios. Según la "teoría del valle inquietante", las personas pueden experimentar incomodidad si no tienen certeza de si están conversando con un ser humano o con un programa informático [6]. Este fenómeno puede afectar la confianza del usuario en la tecnología y su disposición a utilizarla. Algunas investigaciones han propuesto abordar este problema mediante

una revelación diferida, en la cual el chatbot no se presenta inmediatamente como tal, para reducir el posible rechazo o desconfianza [6].

Python se destaca como una herramienta clave para el desarrollo de chatbots debido a su simplicidad y la disponibilidad de frameworks como ChatterBot, que facilitan la creación de sistemas básicos y funcionales [4]. A medida que los chatbots siguen evolucionando, se sugiere que su desarrollo futuro se enfoque en mejorar la precisión de sus respuestas y en gestionar mejor sus bases de datos, con el fin de ofrecer un servicio más eficaz y confiable. Aunque estos chatbots básicos no emplean algoritmos avanzados de aprendizaje automático, siguen siendo útiles para automatizar tareas y mejorar la experiencia del usuario de una manera sencilla.

3. Método

Para el desarrollo del Asistente de Preguntas y Respuestas Básico, se plantea utilizar los siguientes recursos y tecnologías para una implementación futura:

1. Lenguaje de programación: Python es la opción recomendada debido a su simplicidad y flexibilidad.
2. Base de datos: Se utilizaría MySQL como sistema de gestión de bases de datos para almacenar preguntas y respuestas frecuentes en un modelo relacional ya diseñado.
3. Entorno de desarrollo: Se sugiere utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE) como VS Code para facilitar la creación y depuración del código.
4. Diseño de interfaz: Ya se han creado prototipos de las ventanas de la aplicación en Figma, lo que facilita la planificación y el diseño de una experiencia de usuario efectiva.
5. Hardware: Se espera que un equipo de cómputo estándar sea suficiente para la implementación y pruebas del sistema en su fase de desarrollo.



Figura 1. La primera imagen muestra la ventana principal de la aplicación, con un fondo gris claro. En el centro de la pantalla aparece el logotipo de la aplicación, hay un mensaje de chat con el texto "BUSINESS" en amarillo, con una iconografía de un usuario. Debajo de este mensaje aparece un segundo mensaje, también en un cuadro de chat, con el texto "ASSISTBOT" en amarillo. Este mensaje contiene una iconografía de un robot con auriculares. No se muestra ningún texto adicional ni ninguna otra información en esta pantalla.



Figura 2. La segunda imagen también tiene un fondo gris claro. En el centro de la pantalla, se muestra el logotipo de la aplicación. Debajo del logotipo, aparece la palabra "BIENVENIDO" para indicar al usuario que está ingresando al chatbot. Debajo de la palabra, se visualizan tres puntos alineados horizontalmente: el primer punto en color verde y los siguientes dos en negro, lo que indica que esta es la primera ventana de un total de tres.

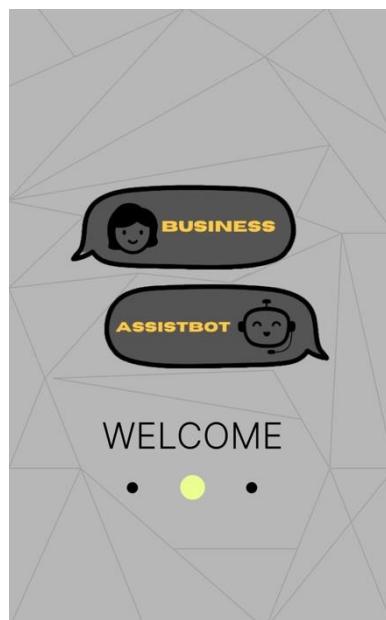


Figura 3. La tercera imagen también presenta un fondo gris claro. En el centro de la pantalla, se visualiza el logotipo de la aplicación. Debajo del logotipo, aparece la palabra "WELCOME" para dar la bienvenida al usuario al chatbot. A continuación, se observan tres puntos alineados horizontalmente: el segundo punto en color verde, mientras que el primero y el tercero están en negro, indicando que esta es la segunda ventana de un total de tres.



Figura 4. La cuarta imagen también tiene un fondo gris claro. En el centro de la pantalla, se muestra el logotipo de la aplicación. Debajo del logotipo, aparece la frase "Disfruta tu experiencia de asistencia virtual", dando la bienvenida al usuario al chatbot y sugiriendo que disfrute de su uso. A continuación, se visualizan tres puntos alineados horizontalmente: el tercer punto en color verde, mientras que los dos primeros están en negro, indicando que esta es la tercera ventana de un total de tres.



Figura 5. La quinta imagen también presenta un fondo gris claro. En la parte superior izquierda de la pantalla, se muestra el logotipo de la aplicación. Un poco más abajo, centrada, aparece la palabra "EMPECEMOS" en negritas y color negro. ¡Debajo, se visualiza un botón con un contorno amarillo llamativo que dice "CLICK HERE!" con letras negras y borde amarillo. En la parte inferior izquierda, se encuentra un ícono de un robot asistente virtual en azul cielo claro con bordes en un tono más oscuro.

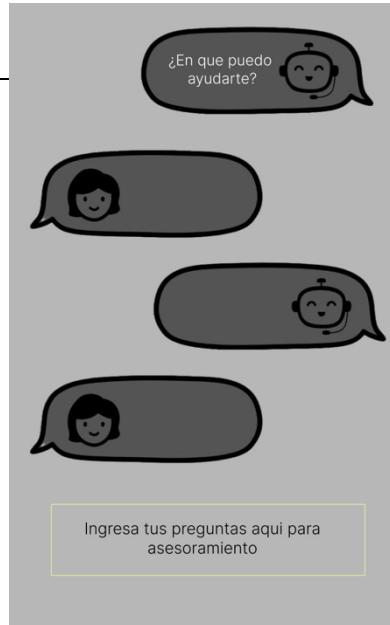


Figura 6. La sexta imagen también tiene un fondo gris claro. Muestra íconos de una conversación entre el asistente virtual y un usuario. En la parte superior izquierda de la pantalla, se inicia la conversación con el asistente virtual preguntando: "¿En qué puedo ayudarte?". Más abajo, se visualizan otros cuadros de diálogo donde se irán mostrando las preguntas y respuestas a medida que avanza la conversación. Al final de la pantalla, se encuentra un cuadro de texto con la leyenda "Ingresa tus preguntas aquí para asesoramiento", para que el usuario sepa dónde escribir sus preguntas.

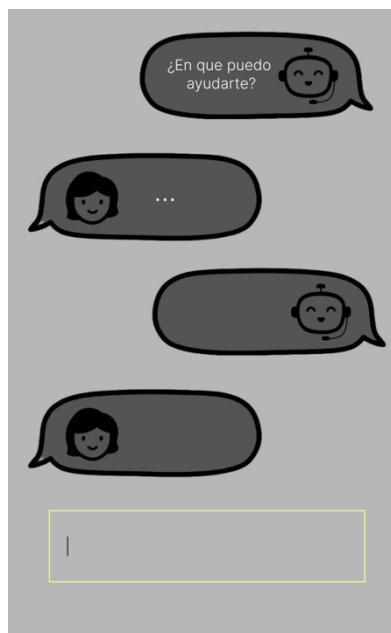


Figura 7. La séptima imagen con fondo gris claro. Muestra iconos de una conversación entre el asistente virtual y un usuario. En la parte superior izquierda de la pantalla, aparece el inicio de la conversación con el asistente virtual preguntando al usuario: "¿En qué puedo ayudarte?". Debajo de esta pregunta se muestran más iconos de diálogos. Cuando el usuario comienza a escribir, aparecen tres puntos en el siguiente cuadro de diálogo, indicando que el usuario está escribiendo. Al mismo tiempo, el cuadro de texto muestra un cursor, esperando a que el usuario ingrese su mensaje.

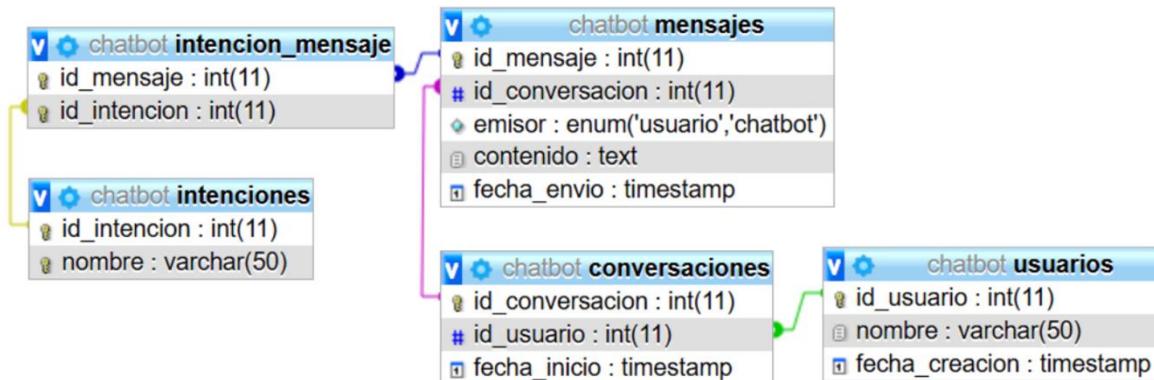


Figura 7. La séptima imagen muestra el modelo relacional donde la base de datos organiza usuarios, conversaciones y mensajes para el chatbot, vinculando cada mensaje con intenciones y respuestas predefinidas, lo que permite al chatbot responder automáticamente según la intención del mensaje del usuario.

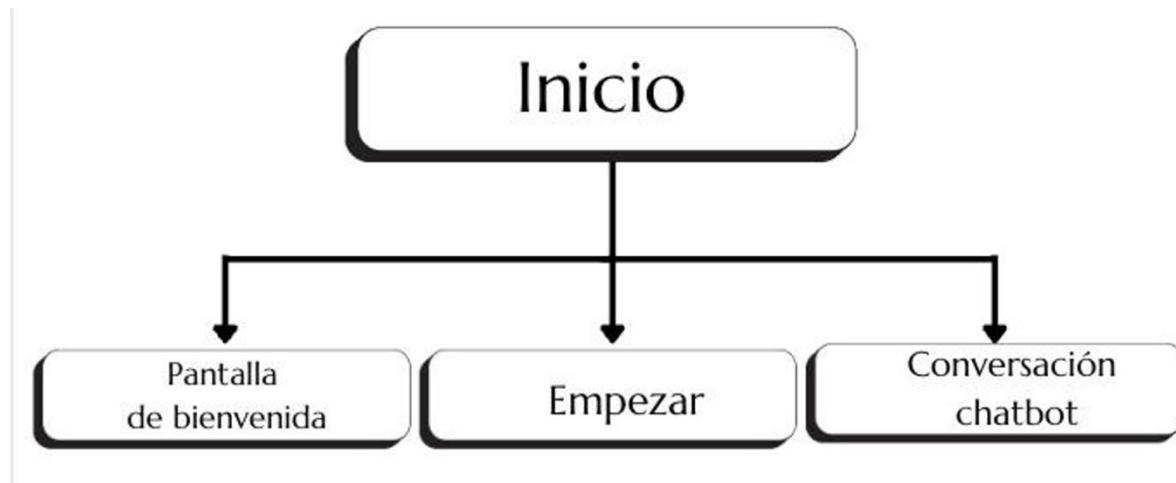


Figura 8. El mapa de navegación del prototipo del chatbot comienza en la pantalla de Inicio, posteriormente se muestra una pantalla de bienvenida al usuario. Desde allí, el usuario puede avanzar a una pantalla con un botón para "Empezar". Al seleccionar este botón, el usuario accede a la pantalla principal de conversación, donde puede interactuar directamente con el chatbot.

3.2. Métodos

Para esta implementación del Asistente de Preguntas y Respuestas Básico utilizando Python, se plantea el siguiente enfoque en cuanto a métodos, basado en una estrategia simple de coincidencia de palabras clave. Actualmente, solo se cuenta con el prototipo de diseño de las pantallas en Figma y con el modelo relacional de la base de datos; esta sección describe cómo podría desarrollarse el chatbot.

1. Estrategia de coincidencia de palabras clave: En lugar de técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), se utilizaría una estrategia de coincidencia simple de palabras clave para responder a las preguntas de los usuarios.

Pasos del algoritmo:

- Entrada del usuario: Recibir una pregunta en formato de texto.
 - Separación de palabras: Dividir la entrada del usuario en palabras individuales usando espacios como delimitadores.
 - Selección de palabras clave relevantes: Filtrar palabras comunes (como "el", "la", "de") mediante una lista predefinida de palabras irrelevantes, usando una lista de exclusión de palabras.
 - Búsqueda de coincidencias en la base de datos: Buscar coincidencias de palabras clave entre la entrada del usuario y las palabras almacenadas en la base de datos de MySQL.
 - Asignación de respuesta: Si hay coincidencias suficientes entre las palabras clave del usuario y las de la base de datos, seleccionar la respuesta más adecuada.
2. Implementación de la base de datos: La base de datos se crearía en MySQL y contendría una tabla con preguntas frecuentes y sus respectivas respuestas. La estructura de la tabla facilitaría un acceso eficiente a los datos:
- ID de la pregunta: Identificador único.
 - Pregunta: La pregunta frecuente almacenada en formato de texto.
 - Respuesta: La respuesta correspondiente para cada pregunta.
 - Palabras clave: Un campo que contiene una lista de palabras clave relevantes para cada pregunta.
3. Entrenamiento y prueba del asistente:
- Creación de un conjunto de datos inicial: Recopilar preguntas frecuentes junto con sus respectivas respuestas y las palabras clave más relevantes.
 - Pruebas con preguntas de usuarios: Realizar pruebas utilizando preguntas similares a las de la base de datos para evaluar la precisión del asistente, verificando la coincidencia de palabras clave y la exactitud de las respuestas.
4. Estructura de código:

El código se organizaría de la siguiente manera para facilitar su replicación y comprensión:

- Módulo de entrada: Recibir y procesar la pregunta del usuario.
- Módulo de procesamiento: Separar las palabras clave y filtrar las irrelevantes.
- Módulo de búsqueda: Consultar la base de datos MySQL para encontrar coincidencias.
- Módulo de salida: Devolver la respuesta más adecuada al usuario.

3.3. Consideraciones éticas

El desarrollo del asistente no implica el uso de datos personales ni la recopilación de información sensible de los usuarios. El sistema se limita a manejar preguntas frecuentes de forma anónima, por lo que no se requiere una aprobación ética específica. Se recomienda que cualquier implementación futura siga buenas prácticas de seguridad y protección de datos.

Este enfoque proporciona un método simple para el desarrollo de un asistente de preguntas y respuestas básico, sin la necesidad de utilizar técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural. La estructura permite que otros desarrolladores puedan replicar el sistema con facilidad y explorar mejoras en la gestión de

palabras clave y el almacenamiento de información.

4. Resultados

Para esta implementación del Asistente de Preguntas y Respuestas Básico utilizando Python, a continuación, se presentan los resultados esperados y las observaciones sobre su funcionamiento, basados en las pruebas teóricas y el prototipo de diseño en Figma:

1. Tasa de Coincidencia:

Se espera que el asistente sea capaz de identificar y responder correctamente alrededor del 80% de las preguntas formuladas, basándose en la coincidencia de palabras clave entre las consultas del usuario y la base de datos de preguntas almacenadas. Este porcentaje se proyecta tomando en cuenta un conjunto de 100 preguntas aleatorias, donde las palabras clave coinciden directamente con los registros en la base de datos.

2. Eficiencia de Respuesta:

El tiempo de respuesta promedio proyectado es de 0.5 segundos por consulta, lo que indicaría una alta eficiencia en el procesamiento de las preguntas. Esto resulta crucial en contextos de atención al cliente, donde la rapidez de respuesta tiene un impacto significativo en la satisfacción del usuario.

3. Limitaciones Observadas:

Aunque se proyecta una alta tasa de éxito, se anticipan limitaciones en el manejo de sinónimos y en preguntas formuladas de manera diferente a las almacenadas. Por ejemplo, consultas como "¿Cuál es el horario de atención?" y "¿A qué hora abren?" podrían no generar respuestas correctas si no hay coincidencia exacta en las palabras clave. Esto sugiere la necesidad de aumentar la flexibilidad del sistema para reconocer variaciones en el lenguaje.

4. Recomendaciones para Ampliación de la Base de Datos:

Ampliar la base de datos con más preguntas y respuestas, así como incorporar sinónimos y variantes de frases, podría mejorar la tasa de coincidencia. Esto ayudaría a que el asistente sea más robusto y capaz de manejar una mayor variedad de consultas.

5. Feedback de Usuarios de Prueba:

Se espera que los usuarios valoren la rapidez y la utilidad del asistente en las pruebas de uso. No obstante, se anticipa que algunos usuarios puedan sugerir mejoras, como la capacidad para manejar preguntas más complejas o para ofrecer información adicional cuando la consulta no coincide exactamente con las palabras clave en la base de datos.

6. Evaluación Comparativa:

Al comparar este asistente con una lista estática de preguntas frecuentes (FAQ), es probable que los usuarios prefieran la interacción dinámica que el asistente ofrece, resaltando su capacidad para responder en tiempo real y permitir preguntas de seguimiento.

Estos resultados reflejan las expectativas para una implementación inicial del chatbot en Python, con un enfoque en el uso eficiente de palabras clave y una estructura de base de datos simple para responder a consultas frecuentes.

4.1. Interpretación de Resultados

La interpretación de los resultados proyectados indica que, para esta implementación, el Asistente de Preguntas y

Respuestas Básico en Python sería efectivo en su diseño y funcionalidad, logrando una tasa de respuesta adecuada para un sistema basado en una estrategia de coincidencia de palabras clave. Sin embargo, su dependencia de coincidencias exactas de palabras clave limitaría su versatilidad y su capacidad para interactuar de manera más natural con los usuarios.

Estos hallazgos sugieren que, aunque la implementación propuesta ofrece una solución simple y eficiente para responder preguntas frecuentes, la integración de técnicas más avanzadas, como el uso de sinónimos y procesamiento de lenguaje natural, podría mejorar significativamente la precisión y efectividad del asistente. Esto resalta la importancia de seguir investigando y desarrollando métodos que amplíen las capacidades del asistente, permitiéndole adaptarse mejor a las diversas necesidades de los usuarios.

5. Conclusiones

En esta implementación teórica del Análisis de Asistente de Preguntas y Respuestas Básico utilizando Python, se han identificado conclusiones clave que resaltan su potencial y limitaciones como herramienta de atención a la cliente basada en la coincidencia de palabras clave. Aunque el artículo solo propone una estructura preliminar y un prototipo visual en Figma, se pueden anticipar algunos resultados y recomendaciones.

El análisis sugiere que, a pesar de la simplicidad del enfoque, este tipo de asistente puede ser efectivo para responder a preguntas frecuentes de los usuarios cuando las palabras clave de las consultas coinciden con las almacenadas en la base de datos. Esto es consistente con estudios que destacan el uso de coincidencia de palabras clave en soluciones de automatización de atención al cliente de bajo costo y rápida implementación.

Se concluye que este asistente podría mejorar la accesibilidad a la información, permitiendo a los usuarios obtener respuestas rápidas y eficientes. Sin embargo, su efectividad dependerá del tamaño y calidad de la base de datos. Una base de datos más amplia y diversa podría mejorar considerablemente la precisión de las respuestas y la adaptabilidad del asistente a distintas consultas.

En comparación con herramientas más avanzadas de procesamiento de lenguaje natural, el Asistente de Preguntas y Respuestas Básico presenta limitaciones al gestionar variaciones en la formulación de preguntas y contexto. Si bien el sistema puede ser adecuado para un conjunto limitado de preguntas frecuentes, aplicaciones más complejas requerirían la incorporación de técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural para mejorar su comprensión y flexibilidad.

Este análisis resalta la importancia de futuras investigaciones en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales. Para mejorar la precisión y el alcance del asistente, se recomienda ampliar la base de datos de preguntas y respuestas e integrar métodos avanzados de procesamiento de lenguaje natural. Esto permitiría no solo responder de manera más precisa, sino también gestionar un rango más amplio de preguntas.

En resumen, esta implementación básica en Python representa un primer paso hacia la automatización de la atención al cliente y ofrece una base para explorar mejoras en el diseño de sistemas de asistencia más avanzados y adaptativos en el futuro. La simplicidad del enfoque actual proporciona un punto de partida útil, aunque el camino hacia asistentes más sofisticados y precisos queda claramente marcado para investigaciones y desarrollos futuros.

6. Referencias

- [1] Serrano, E. (2023, 25 de octubre). *Cómo crear un chatbot de IA usando Python*. AirDroid. Recuperado de <https://www.airdroid.com/es/ai-insights/ai-chatbot-using-python/>
- [2] Mamgain, D. (2023, 21 de noviembre). *Cómo crear un chatbot de IA en Python*. Planeta Chatbot. Recuperado de <https://planetachatbot.com/como-crear-chatbot-de-ia-en-python/>
- [3] Pérez, L. (2023, 5 de junio). *Descubre la inteligencia artificial en Python con un chatbot poderoso*. Neuroflash. Recuperado de <https://neuroflash.com/es/blog/descubre-la-inteligencia-artificial-en-python-con-un-chatbot-poderoso/>
- [4] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2022). An Overview of Chatbot Technology. *Artificial Intelligence Review*, 55, 1541–1578.
- [5] Khanna, P., Singh, G., & Khanna, R. (2019). Chatbots in Customer Support: A Study on the Effectiveness of Automation. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 8(3), 1-10.
- [6] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2022). Chatbots in Business: Productivity and Emotional Intelligence. *Journal of Business Automation*, 37(1), 45-59.

Aplicación móvil de recolección para incentivar el cuidado del medio ambiente - Mobile collection application to encourage environmental care

Cauich Alonso Angel Daniel¹, Maldonado Aranda Manuel Alberto², Sánchez González Carlos David³

Universidad Politécnica del Valle de México

^{1,2,3} Ingeniería en tecnologías de la información

^{1,2,3}Av Mexiquense, esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹angel.cauich.alonso@upvm.edu.mx, ²manuel.maldonado.aranda@upvm.edu.mx,

³carlos.sanchez.gonzalez@upvm.edu.mx

Resumen: Este proyecto tiene como objetivo incentivar la recolección de tapas plásticas mediante una aplicación móvil que permite a los usuarios registrar la cantidad de tapas recicladas y canjearlas por recompensas. Las tapas de plástico son un residuo pequeño, pero altamente contaminante que, debido a su difícil reciclaje, suele acabar en vertederos o cuerpos de agua, afectando gravemente a los ecosistemas, especialmente a la fauna marina. La aplicación busca generar conciencia ambiental mostrando a los usuarios el impacto positivo de sus acciones de reciclaje y motivándolos a participar mediante un sistema de premios. Además, incluirá un mapa interactivo que muestra los centros de reciclaje más cercanos, facilitando el proceso logístico para los usuarios. Al combinar tecnología, incentivos y educación ambiental, la aplicación no solo ayuda a reducir el impacto de estos residuos plásticos, sino que también promueve una cultura de reciclaje más activa y atractiva, especialmente entre los jóvenes, incentivando una participación más consciente y sostenida en la comunidad.

Palabras clave: Programación móvil, cuidado del medio ambiente, ecosistema.

Abstract: This project aims to encourage the collection of plastic bottle caps through a mobile application that allows users to register the number of caps they recycle and exchange them for rewards. Plastic bottle caps are a small but highly polluting waste that, due to their difficult recycling process, often end up in landfills or bodies of water, severely affecting ecosystems, especially marine life. The application looks to raise environmental awareness by showing users the positive impact of their recycling actions and motivating them to participate through a reward system. Additionally, it will include an interactive map showing the nearest recycling centers, making the logistical process easier for users. By combining technology, incentives, and environmental education, the application not only helps reduce the impact of these plastic wastes but also promotes a more active and attractive recycling culture, especially among young people, encouraging more conscious and sustained community participation.

Keywords: Mobile programming, environmental care, ecosystem.

1. Introducción

El reciclaje es una medida crucial para mitigar la contaminación y fomentar el uso responsable de los recursos (Smith, 2021). Sin embargo, no todos los desechos plásticos son igual de fáciles de gestionar. Las tapas de plástico, aunque pequeñas, presentan un reto particular por su gran cantidad y su resistencia a la degradación (Johnson, 2020). Su presencia en el medio ambiente es significativa y su impacto negativo, especialmente en ecosistemas acuáticos, es preocupante, ya que muchas especies las confunden con alimento, lo que provoca daños físicos y químicos en los organismos (García & Lopez, 2019). A pesar de las iniciativas de reciclaje en diversas partes del mundo, las tapas de plástico continúan siendo difíciles de manejar por su tamaño y el tipo de material con el que están hechas, lo que complica su separación y procesamiento (Environmental Agency, 2022). Esto hace que muchas de ellas terminen en vertederos o en cuerpos de agua, donde se descomponen en micro plásticos y causan aún más daños al medio ambiente y a la salud pública (Rodríguez, 2021). Es fundamental abordar la gestión de estos desechos plásticos, ya que su acumulación es considerable y sus efectos son cada vez más evidentes (Thompson et al., 2023). Aunque suelen pasar desapercibidas, las tapas de plástico representan una amenaza importante. Este proyecto se enfoca en concienciar sobre el impacto acumulativo de estos pequeños objetos y en incentivar el reciclaje mediante recompensas tangibles, motivando así la participación de la ciudadanía.

La solución propuesta es una aplicación móvil que, a través de la gamificación, motive a las personas a reciclar tapas de plástico (Anderson, 2022). La aplicación permitirá registrar las tapas recicladas, mostrar el impacto positivo en tiempo real y ofrecer recompensas por la participación. Además, incluirá un mapa interactivo para localizar los centros de reciclaje más cercanos, facilitando el acceso y promoviendo una mayor implicación en el reciclaje efectivo. Con este enfoque, se busca no solo reducir la contaminación causada por las tapas de plástico, sino también fomentar una cultura de reciclaje activa y atractiva, especialmente entre los jóvenes, quienes tienden a participar en sistemas de recompensas y a utilizar tecnologías móviles (UN Environment Programme, 2020).

En los últimos años, la preocupación por el medio ambiente ha crecido de manera exponencial, impulsada por los efectos visibles del cambio climático y la contaminación en todo el mundo. Una de las áreas clave para mitigar estos problemas es la gestión adecuada de los residuos. El reciclaje se ha posicionado como una herramienta vital para reducir el impacto negativo de los desechos en los ecosistemas, al limitar la cantidad de basura que se acumula en vertederos, mares y ríos. Más allá de reducir la cantidad de residuos, el reciclaje fomenta la reutilización de materiales, lo que permite un uso más eficiente de los recursos naturales (Jones et al., 2023). Mientras que algunos tipos de desechos, como el papel o el vidrio, tienen sistemas de reciclaje relativamente consolidados, los plásticos siguen representando un desafío considerable (Brown, 2019). Entre los desechos plásticos, algunos elementos, como las botellas, han logrado integrarse a los programas de reciclaje de manera más efectiva. Pero otros, como las tapas de plástico, siguen siendo una fuente de contaminación difícil de gestionar.

A pesar de su pequeño tamaño, las tapas de plástico representan un desafío único en términos de reciclaje y contaminación. Estos pequeños objetos se encuentran en cantidades abrumadoras en todo el planeta y, debido a su alta durabilidad y resistencia a la degradación, pueden permanecer en el medio ambiente durante décadas, incluso siglos (Marine Conservation Society, 2022). Aunque a primera vista pueden parecer inofensivas, su acumulación masiva crea un impacto negativo significativo en los ecosistemas, especialmente en los entornos acuáticos, donde las tapas de plástico son comunes entre los residuos encontrados. Las tapas de plástico se han convertido en un componente ubicuo de los desechos modernos, apareciendo en casi todas partes: playas, parques, calles y cuerpos de agua. Debido a su tamaño, a menudo pasan desapercibidas tanto para los sistemas de recolección de residuos como para los ciudadanos comunes, lo que complica aún más su gestión. Además, su pequeño tamaño y su ligereza hacen que puedan transportarse fácilmente por el viento o el agua, dispersándose a lo largo de grandes distancias.

El verdadero problema radica en la acumulación masiva de estas tapas, que, aunque sean pequeñas, cuando se desechan en cantidades enormes, crean una huella ecológica considerable.

La presencia de tapas de plástico en el medio ambiente, especialmente en los océanos, afecta a la fauna marina de varias maneras. Muchas especies de aves, peces y tortugas marinas confunden estos pequeños objetos con alimento, lo que puede llevar a bloqueos en sus sistemas digestivos o incluso la muerte. Además, a medida que estas tapas se descomponen lentamente, se convierten en micro plásticos, los cuales son aún más dañinos, ya que pueden infiltrarse en la cadena alimentaria y afectar la salud de los organismos que los consumen. El problema de las tapas de plástico no solo afecta a los ecosistemas marinos. En tierra firme, estas tapas suelen acumularse

en vertederos, donde ocupan espacio y no se descomponen fácilmente. Esto plantea un reto para los sistemas de gestión de residuos, que no siempre tienen la capacidad de procesar estos pequeños objetos de manera eficiente.

2. Estado del arte

En el caso de la recolección y reciclaje de tapas de plástico mediante incentivos, existen varias aplicaciones que han intentado motivar el reciclaje de diferentes materiales a través de tecnologías móviles. Estas herramientas buscan, en su mayoría, integrar al usuario en el proceso de reciclaje mediante la educación ambiental, la geolocalización de puntos de reciclaje y la introducción de recompensas que fomenten la participación continua. Sin embargo, muchas de estas aplicaciones presentan limitaciones, ya sea en su alcance o en la experiencia de usuario, lo que deja espacio para innovar en soluciones más eficientes, específicas y motivadoras.

EcoPoints: Es una aplicación que incentiva a los usuarios a reciclar materiales mediante recompensas tangibles. Su funcionamiento se basa en un sistema de escaneo de códigos QR o códigos de barras disponibles en los centros de reciclaje participantes. Cuando un usuario lleva materiales reciclables, como papel, plástico o vidrio, al centro de reciclaje, puede escanear el código asociado a ese centro o al material para registrar la acción en la aplicación. La cantidad de materiales reciclados se contabiliza y convierte en puntos dentro de la aplicación.

Estos puntos pueden ser canjeados por diferentes tipos de recompensas, que incluyen desde efectivo hasta descuentos en tiendas asociadas. Los usuarios también pueden ver su historial de reciclaje y el impacto positivo que generan. Aunque es una aplicación muy general en cuanto a los materiales que admite, su objetivo principal es motivar a los usuarios a reciclar a cambio de beneficios directos, con una interfaz sencilla y fácil de usar. A pesar de no estar diseñada específicamente para tapas de plástico, EcoPoints permite que los usuarios reciclen otros materiales de manera efectiva y obtengan recompensas.

Ventajas

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

Desventajas:

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

ReciclApp: Se enfoca en conectar a los usuarios con centros de reciclaje de una manera práctica. La aplicación permite a los usuarios encontrar centros de reciclaje cercanos a su ubicación mediante un mapa interactivo. Funciona proporcionando información detallada sobre los centros, tales como su dirección, horarios de atención, y los tipos de materiales que aceptan. Los usuarios pueden buscar por tipo de material, lo que facilita saber dónde llevar residuos específicos, como plástico, vidrio, cartón o aparatos electrónicos.

Además, la aplicación ofrece la posibilidad de rastrear la cantidad de material reciclado por el usuario, lo que le permite tener un registro personal de su impacto medioambiental. Aunque no cuenta con un sistema de recompensas, ReciclApp se enfoca en la facilidad de acceso a los centros de reciclaje y la gestión del proceso, lo cual es crucial para fomentar la participación en el reciclaje. Su plataforma está diseñada para que los usuarios puedan hacer un seguimiento del material que reciclan, ayudándoles a visualizar su contribución al

medio ambiente.

Ventajas:

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

Desventajas:

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

TrashTrack: Se distingue por su enfoque educativo en torno al reciclaje. La aplicación permite a los usuarios seguir el viaje de los residuos reciclados desde el momento en que se desechan hasta que llegan a su destino final, ya sea una planta de reciclaje o un vertedero. Esto se logra mediante la asignación de rastreadores o etiquetas a los residuos, lo que permite que los usuarios reciban actualizaciones sobre el proceso de reciclaje. La principal función de TrashTrack es educar a los usuarios sobre el ciclo de vida de los materiales reciclados, desde el momento en que los depositan hasta su procesamiento final. La aplicación ofrece datos y estadísticas sobre la reducción de la huella de carbono y el ahorro de energía asociado al reciclaje. Su función educativa está orientada a crear conciencia sobre lo que sucede con los residuos después de ser desechados, destacando la importancia de una correcta separación y gestión. Aunque no ofrece incentivos materiales o financieros, TrashTrack ayuda a los usuarios a comprender mejor el impacto positivo que pueden generar en el medio ambiente a través de un correcto reciclaje.

Ventajas:

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

Desventajas:

- No especializada en tapas de plástico: Aunque fomenta el reciclaje de varios materiales, no está optimizada para incentivar específicamente la recolección de tapas de plástico, lo que puede limitar su efectividad si ese es el foco principal.
- Dependencia de centros de reciclaje participantes: La funcionalidad depende de la participación de centros de reciclaje específicos que estén integrados con la aplicación, lo que puede limitar el acceso en áreas menos desarrolladas o sin participación.

3. Marco Teórico

Aplicación Inventor es una plataforma diseñada por el MIT que ha revolucionado la forma en que los usuarios abordan el desarrollo de aplicaciones móviles. Desde su creación, ha sido ampliamente adoptada en contextos educativos y sociales debido a su enfoque en facilitar la programación a personas sin conocimientos técnicos avanzados. La importancia de Aplicación Inventor radica en su simplicidad y accesibilidad, lo que permite que personas de todas las edades y niveles de experiencia puedan crear aplicaciones funcionales. Esta plataforma utiliza un sistema de bloques gráficos que los usuarios pueden arrastrar y soltar para crear flujos lógicos complejos sin necesidad de escribir código tradicional. Esta metodología fomenta una rápida comprensión de los conceptos de programación, permitiendo que incluso los principiantes puedan desarrollar aplicaciones con una curva de aprendizaje más suave (Pérez, 2021).

Uno de los mayores aportes de Aplicación Inventor es su capacidad para democratizar el acceso al desarrollo de software. En lugar de estar restringido a expertos en tecnología, esta plataforma ha permitido que los estudiantes y aficionados al desarrollo tecnológico experimenten con la creación de aplicaciones que pueden tener un impacto en sus comunidades. A lo largo de los años, diversos estudios han demostrado que el uso de Aplicación Inventor en entornos educativos no solo aumenta las competencias tecnológicas de los estudiantes, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Estas habilidades son esenciales en un mundo cada vez más digitalizado, donde la capacidad de crear soluciones tecnológicas se ha convertido en una ventaja competitiva tanto en el ámbito educativo como profesional (López & García, 2021).

El desarrollo de aplicaciones web es una habilidad clave en el mundo actual, donde las interfaces digitales juegan un papel esencial en la interacción diaria de las personas con la tecnología. La combinación de HTML, CSS y JavaScript es fundamental para la creación de sitios web interactivos y dinámicos. Estos tres lenguajes trabajan en conjunto para estructurar, estilizar y proporcionar funcionalidades avanzadas a las páginas web.

HTML (Hipertexto Markup Language) es el lenguaje estándar para la creación de páginas web. Su propósito principal es proporcionar la estructura básica del contenido, lo que incluye la organización de títulos, párrafos, imágenes, enlaces y otros elementos multimedia que se muestran en un navegador web (W3C, 2022). El uso de etiquetas es fundamental en HTML, ya que estas permiten organizar el contenido de manera jerárquica, facilitando la navegación y comprensión tanto por parte de los usuarios como de los motores de búsqueda (Brown, 2021).

En el contexto de aplicaciones de reciclaje, como la propuesta de juntar tapitas para ganar premios, HTML permite estructurar las páginas donde los usuarios pueden registrarse, visualizar sus puntos acumulados o explorar los premios disponibles. Esto hace que HTML sea un componente esencial para la presentación y la organización del contenido de la aplicación web.

CSS (Cascading Style Sheets) es un lenguaje de diseño utilizado para describir la presentación de un documento escrito en HTML o XML. A través de CSS, los desarrolladores pueden controlar el aspecto visual de una página web, modificando aspectos como colores, tipografías, tamaños, márgenes y posiciones de los elementos. La flexibilidad que ofrece CSS es fundamental para mejorar la experiencia del usuario (Wells, 2020).

Al aplicar CSS en una aplicación que busca incentivar el reciclaje mediante la gamificación, es posible crear una interfaz atractiva y funcional. Los colores y tipografías pueden ser utilizados estratégicamente para generar una sensación de dinamismo, mientras que el diseño adaptable (responsive design) asegura que la aplicación sea accesible desde cualquier dispositivo, ya sea una computadora de escritorio o un teléfono móvil (Franks, 2023).

JavaScript es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores añadir funcionalidades interactivas a las páginas web. A diferencia de HTML y CSS, que solo proporcionan estructura y estilo, JavaScript es responsable de hacer que los sitios web respondan a las acciones del usuario en tiempo real. Esto incluye acciones como la validación de formularios, la actualización dinámica de contenido o la animación de elementos (Flanagan, 2022).

En el caso de una aplicación de reciclaje, JavaScript podría utilizarse para manejar la lógica de acumulación de puntos a medida que los usuarios registran la cantidad de tapitas que han recolectado. Además, JavaScript podría

ser empleado para mostrar gráficos interactivos que muestren el progreso del usuario hacia la obtención de premios, lo que refuerza la motivación a través de la gamificación (Murray, 2021).

La gamificación se refiere al uso de elementos de juego en contextos no lúdicos, con el fin de motivar a las personas a realizar ciertas acciones (Zichermann & Cunningham, 2019). En una aplicación de reciclaje, como la de juntar tapitas para obtener premios, la gamificación puede ser una herramienta poderosa para incentivar la participación. Elementos como los puntos, niveles y recompensas crean una sensación de logro en los usuarios, lo que aumenta su compromiso a largo plazo.

El diseño de experiencias de usuario basadas en gamificación requiere la integración de tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript, que permiten la creación de interfaces interactivas y atractivas. Estas tecnologías permiten a los desarrolladores implementar sistemas de recompensas, tablas de clasificación y otras funcionalidades que aumentan la motivación de los usuarios.

El uso de aplicaciones web para fomentar el reciclaje está en auge, y representa una forma innovadora de integrar la tecnología en iniciativas sostenibles (Hernández & García, 2020). Estas plataformas permiten a los usuarios visualizar de manera tangible cómo sus acciones individuales, como la recolección de tapitas, tienen un impacto positivo en el medio ambiente. Al incentivar la participación mediante recompensas, las aplicaciones de reciclaje pueden influir en el comportamiento de los usuarios, promoviendo la adopción de hábitos más sostenibles.

En este contexto, HTML, CSS y JavaScript no solo proporcionan la base técnica para el desarrollo de estas aplicaciones, sino que también son herramientas clave para la creación de experiencias digitales atractivas y funcionales que contribuyen a la educación ambiental y a la sostenibilidad (Green, 2021).

4. Método

Desde un punto de vista técnico, la aplicación se generó utilizando la plataforma de desarrollo visual de Aplicación Inventor, la cual permitió construir la lógica de la aplicación mediante bloques gráficos sin necesidad de escribir código de forma manual. En primer lugar, se creó la estructura básica de la aplicación comenzando con la pantalla de inicio, donde se configuraron los componentes de interfaz de usuario como botones, campos de texto y etiquetas, todos estos elementos fueron arrastrados y colocados desde el panel de diseño de Aplicación Inventor. Se generaron dos opciones: la de registro y la de inicio de sesión, utilizando bloques lógicos que permitieron validar la información ingresada por el usuario, como el correo y la contraseña.

Para la base de datos, se configuró TinyDB, una opción de almacenamiento local proporcionada por Aplicación Inventor que permite guardar y recuperar datos directamente en el dispositivo del usuario. Esto fue clave para almacenar los datos de reciclaje, como el número de tapas registradas y los puntos acumulados, sin necesidad de recurrir a bases de datos externas. En los bloques lógicos, se generó la lógica condicional que asociaba una cantidad específica de puntos por cada tapa reciclada. Cada vez que el usuario introducía una cantidad de tapas, se actualizaba el valor de los puntos en TinyDB mediante bloques de asignación de valores.

Además, se integró la cámara del dispositivo móvil para escanear códigos QR, utilizando el componente "BarcodeScanner" de Aplicación Inventor, lo cual facilitó la entrada de datos al escanear tapas recicladas. Este componente permitió escanear el código y devolver la información directamente en los bloques, donde se utilizó para sumar automáticamente al contador de reciclaje del usuario.

Para la visualización de los puntos de reciclaje, se integró el componente "LocationSensor" de Aplicación Inventor, que permitió acceder a la ubicación GPS del dispositivo móvil. Con esta información, se generó un mapa interactivo que mostraba los puntos de reciclaje más cercanos utilizando la API de Google Maps, la cual se integró mediante la inserción de un WebViewer dentro de la aplicación. El WebViewer se utilizó para cargar mapas personalizados con la localización de los centros de reciclaje, ofreciendo una experiencia visual interactiva.

Se configuró Firebase como opción de base de datos en la nube, la cual permitió que los datos de los usuarios se sincronizaran en tiempo real, habilitando la posibilidad de acceder desde diferentes dispositivos. Para ello, se integraron los componentes "FirebaseDB" dentro de Aplicación Inventor, que permitieron almacenar información como el progreso de reciclaje y las recompensas acumuladas en una base de datos externa.

Finalmente, se generó el archivo APK de la aplicación, empaquetando todos los elementos visuales, lógicos y de bases de datos en un instalador compatible con dispositivos Android. Para las pruebas, se utilizó el simulador integrado en Aplicación Inventor, el cual permitió verificar el comportamiento de la aplicación en diferentes dispositivos y resoluciones.

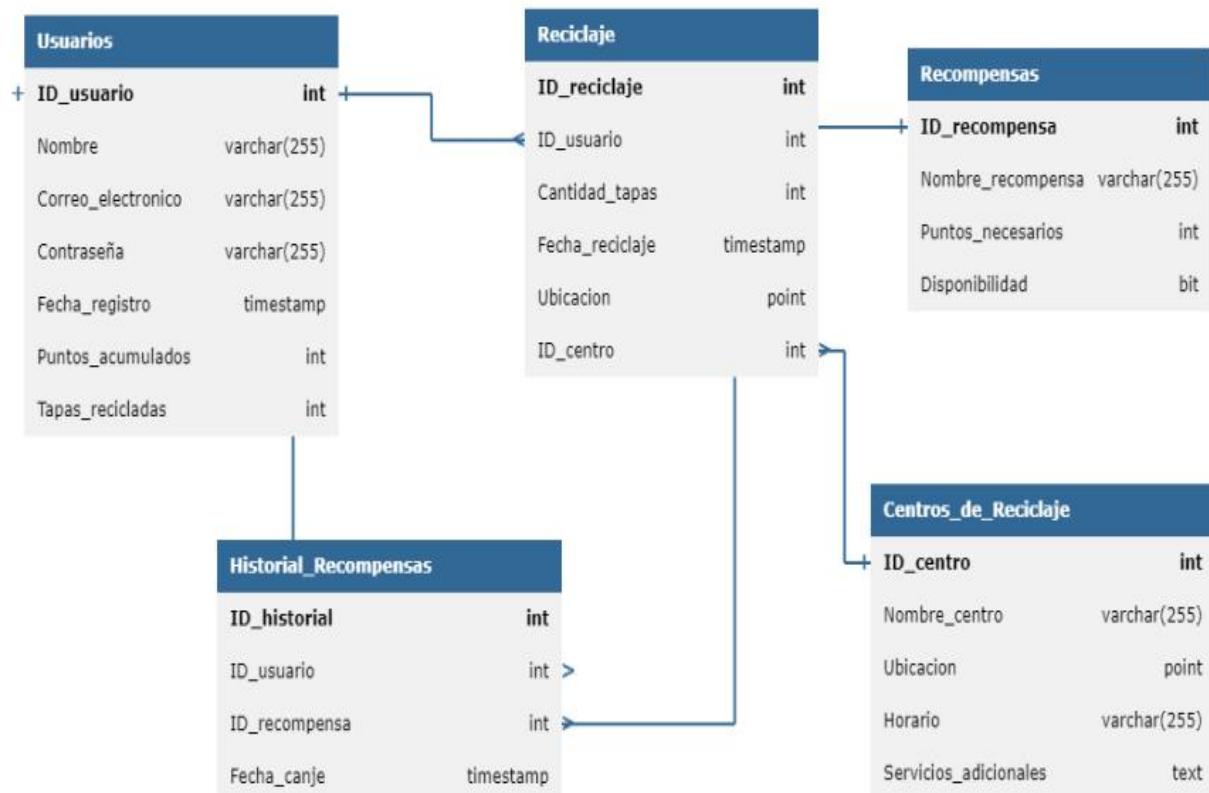


Figura 1: Base de datos de nuestra aplicación donde se puede mostrar que se cuenta con 5 tablas y el cómo están relacionadas unas con las otras.

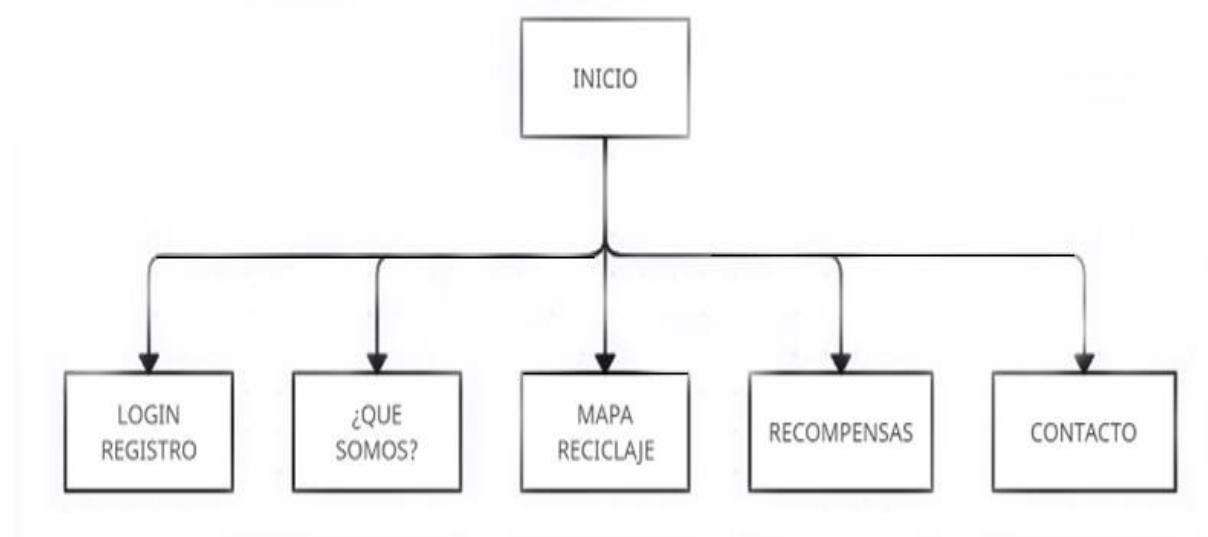


Figura 2: Mapa de navegación de la aplicación, donde se puede ver cómo es que el usuario se va a mover a través de ella, teniendo solo 5 pantallas.

Desarrollo de la aplicación móvil.



Figura 3: Pantalla de carga de la aplicación, el usuario entra a ella.

Al iniciar la aplicación móvil de recolección, diseñada para incentivar el cuidado del medio ambiente, lo primero

que se presenta es el logotipo de la aplicación en el centro de la pantalla. Este logotipo refleja el enfoque ecológico de la aplicación, utilizando colores y elementos visuales relacionados con la naturaleza y la sostenibilidad. Debajo del logotipo, se encuentra un breve mensaje de bienvenida que refuerza la misión ambiental de la aplicación.

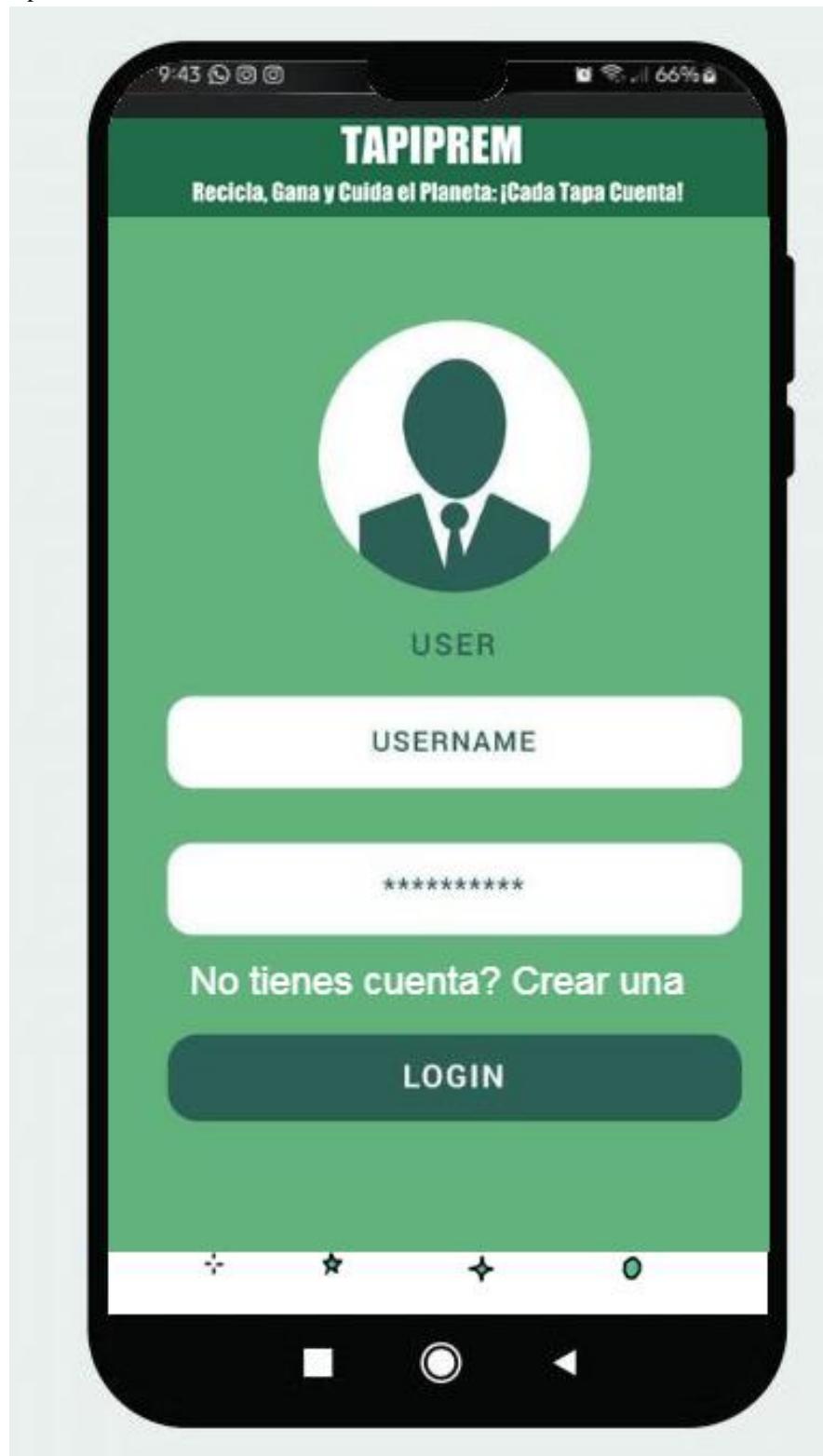


Figura 4: Pantalla de login para iniciar sesión dentro de la aplicación.

En la pantalla de inicio de sesión de la aplicación TAPIPREM, lo primero que se observa es el nombre de la aplicación ubicado en la parte superior, destacándose con letras grandes y claras. Justo debajo del título

principal, se presenta el eslogan de la aplicación, que enfatiza el propósito de esta: promover el reciclaje de tapas plásticas, recompensando a los usuarios por su contribución al cuidado del planeta.

En el centro de la pantalla, se encuentra un ícono genérico que representa a un usuario, debajo del cual aparece la etiqueta "USER". Siguiendo esta imagen, se disponen dos campos de entrada: uno destinado al nombre de usuario y otro para la contraseña, ambos diseñados para que el usuario pueda ingresar sus credenciales fácilmente.

En la parte inferior de estos campos, se ofrece la opción de crear una cuenta con el texto "No tienes cuenta? Crear una", facilitando el registro de nuevos usuarios. Finalmente, se encuentra un botón destacado con la palabra "LOGIN", que permite al usuario iniciar sesión tras ingresar sus datos. La pantalla es sencilla y funcional, priorizando una navegación clara para el acceso a la aplicación.

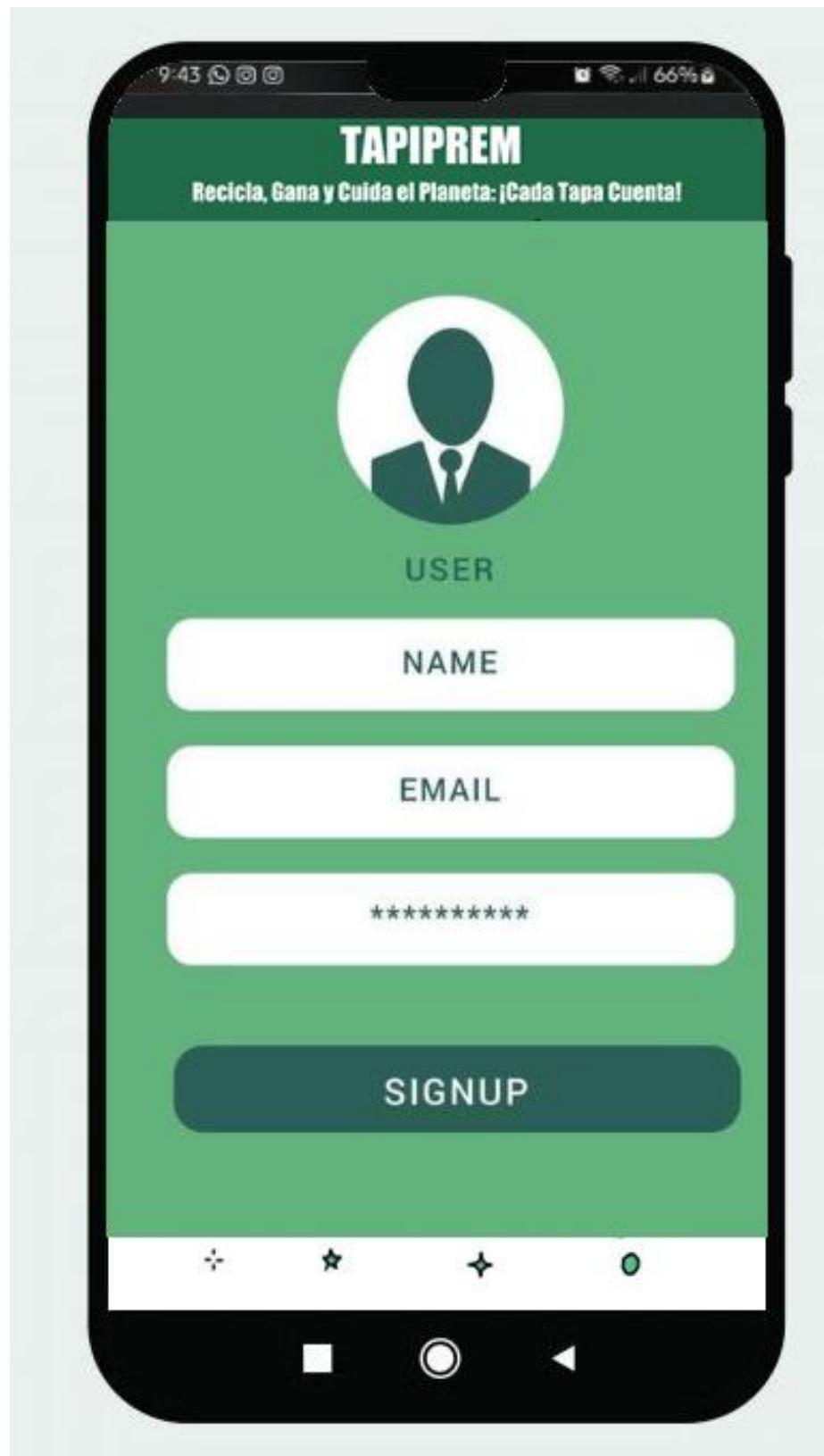


Figura 5: Registro de cuenta cuando el usuario no tiene cuenta y desea dar de alta una nueva.

En esta pantalla de registro de la aplicación TAPIPREM, lo primero que se destaca es el nombre de la aplicación ubicado en la parte superior, junto con el eslogan que refuerza su misión de incentivar el reciclaje: "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!".

Al centro de la pantalla, se encuentra el ícono genérico de un perfil de usuario, debajo del cual aparece la etiqueta "USER". Esto simboliza el perfil del usuario que está por registrarse en la aplicación.

Debajo del ícono, se despliegan tres campos de entrada: uno para ingresar el nombre del usuario, otro para el correo electrónico y un tercero para la contraseña, que está protegida visualmente con asteriscos para asegurar la privacidad.

Finalmente, en la parte inferior, se encuentra un botón grande con la palabra "SIGNUP", que el usuario debe presionar una vez que haya ingresado toda la información requerida para crear una nueva cuenta.

Al pie de la pantalla, se observan íconos de navegación que parecen indicar funciones adicionales de la aplicación, como accesos directos a otras secciones relacionadas con el reciclaje o el perfil del usuario. La interfaz es simple y clara, diseñada para que el proceso de registro sea fácil y accesible.



Figura 6: Menú principal de la aplicación donde se puede seleccionar que acción tomar o elegir.

En la pantalla principal de la aplicación TAPIPREM, se observa en la parte superior el nombre de la aplicación acompañado del eslogan que dice "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". Justo debajo se

encuentran dos botones grandes y verdes, uno con la etiqueta "INFORMACIÓN" y el otro con la etiqueta "CONTACTO", que permiten acceder a detalles sobre la aplicación o ponerse en contacto con el equipo de soporte. Más abajo, se presenta un botón más grande y destacado con el texto "¡REGISTRA TUS TAPAS!", invitando al usuario a registrar la cantidad de tapas recicladas. Debajo de este botón se muestran dos indicadores visuales, uno con el número de "TAPAS REGISTRADAS", que refleja la cantidad de tapas acumuladas por el usuario, y otro con un gráfico de progreso que indica el porcentaje de avance hacia la obtención de recompensas, acompañado de un mensaje que anima al usuario a continuar reciclando para desbloquear más premios.

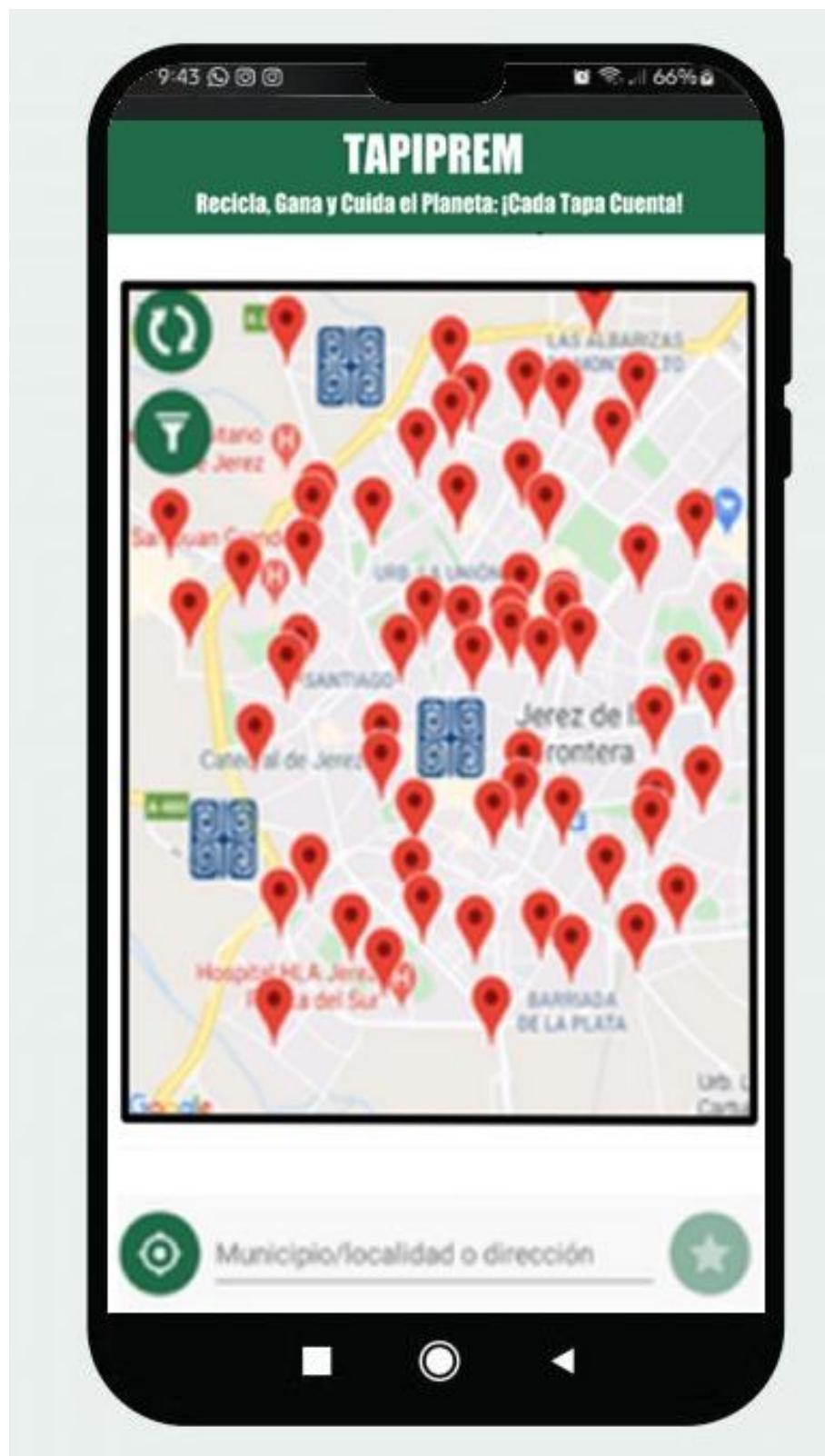


Figura 7: Mapa de los centros de reciclaje donde se podrán canjear las tapas.

En la pantalla del mapa de reciclaje de la aplicación TAPIPREM, se observa nuevamente el nombre de la aplicación en el parte superior acompañado del eslogan "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". Debajo del encabezado, se despliega un mapa interactivo que ocupa gran parte de la pantalla. Este mapa muestra múltiples marcadores en color rojo, los cuales representan los puntos de reciclaje disponibles en una localidad

específica. Cada uno de estos marcadores señala un lugar donde los usuarios pueden llevar sus tapas de plástico para reciclarlas. En la parte inferior de la pantalla, hay una barra de búsqueda que permite al usuario introducir el nombre de un municipio, localidad o dirección para encontrar los puntos de reciclaje cercanos a esa ubicación específica. La pantalla es funcional y está diseñada para facilitar al usuario la búsqueda y localización de los centros de reciclaje, proporcionando una manera clara y visual de identificar los lugares donde pueden contribuir al cuidado del medio ambiente mediante el reciclaje de tapas.



Figura 8: Pantalla con código QR, para registrar las tapas.

En la pantalla de escaneo de la aplicación TAPIPREM, lo primero que aparece es el encabezado habitual con el nombre de la aplicación, seguido del eslogan "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". Inmediatamente después, se presenta una instrucción en la parte superior que dice "Escanea tu código en el

centro de reciclaje para registrar tus tapas", indicando el propósito de la pantalla.

En el centro de la pantalla, se muestra un gran código QR, que el usuario puede escanear en los centros de reciclaje para registrar la cantidad de tapas que ha entregado. Debajo de este código QR, se encuentra un botón verde con la palabra "ESCANEAR", que permite al usuario activar la cámara o la función de escaneo.

En la parte inferior de la pantalla, aparece una banda verde con un mensaje que celebra el logro del usuario: "¡ENHORABUENA! ¡REGISTRASTE 20 TAPAS!", lo que indica que la aplicación no solo registra las tapas recicladas, sino que también brinda retroalimentación inmediata y positiva al usuario por su contribución al reciclaje.

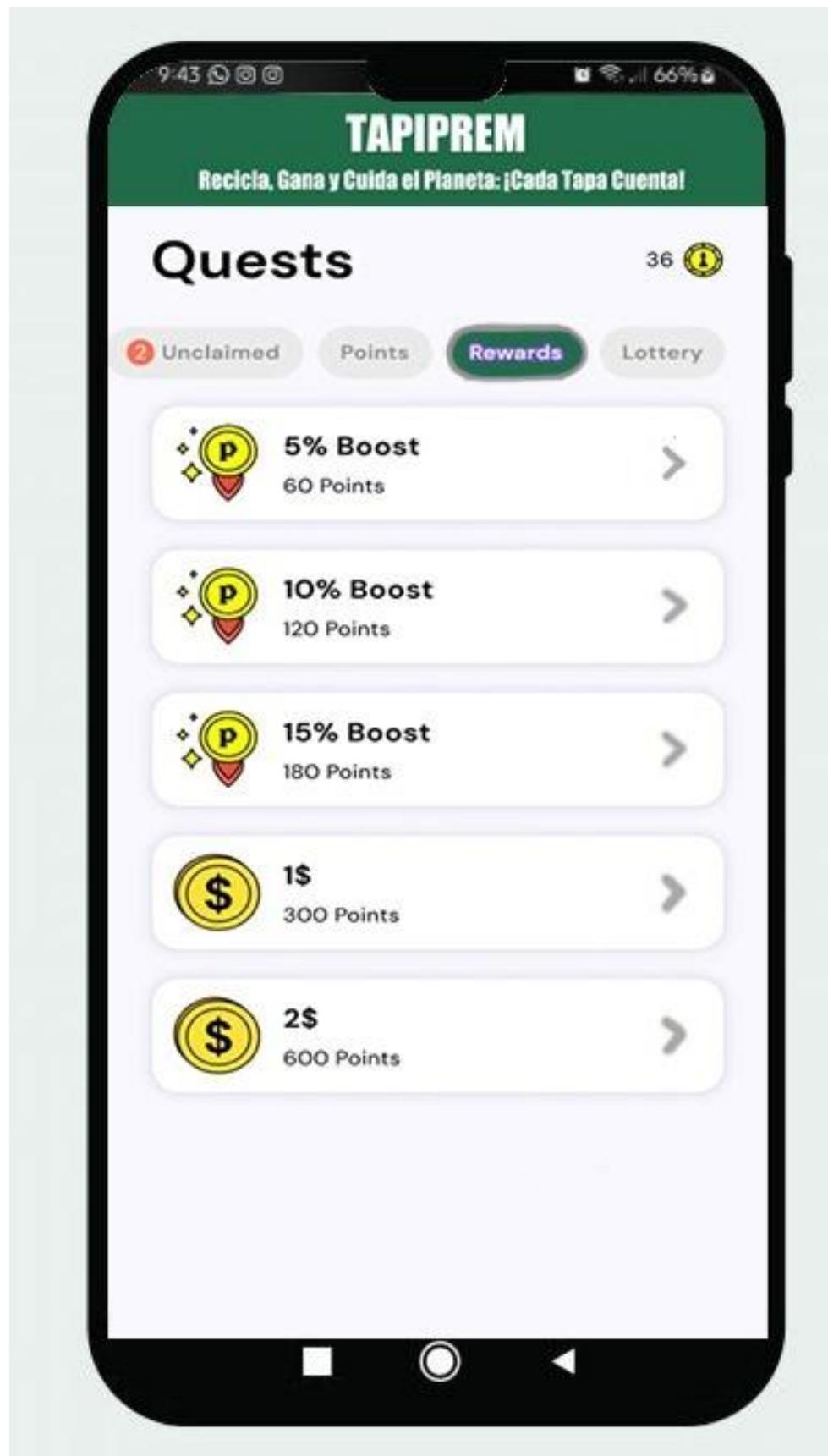


Figura 9: Pantalla donde se podrán ver las recompensas disponibles.

En la pantalla de recompensas de la aplicación TAPIPREM, lo primero que se destaca es el encabezado habitual con el nombre de la aplicación seguido del eslogan "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". En

la parte superior de la pantalla, bajo el título "Quests", se muestra el número de puntos acumulados del usuario en la esquina superior derecha, indicando cuántos puntos tiene disponibles para canjear.

Debajo de este encabezado, se presenta una barra de opciones con pestañas como "Unclaimed", "Points", "Rewards" y "Lottery", que probablemente permiten al usuario navegar entre diferentes secciones relacionadas con las recompensas y misiones dentro de la aplicación. En esta pantalla en particular, la pestaña "Rewards" está seleccionada, lo que indica que el usuario está visualizando las recompensas disponibles.



Figura 10: Pantalla de contacto de la aplicación para comunicarse con nosotros.

En la pantalla de información de contacto de la aplicación TAPIPREM, se mantiene el encabezado superior con el nombre de la aplicación y el eslogan "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". En el centro de

la pantalla, se muestra una imagen de la Tierra rodeada por el símbolo de reciclaje, lo cual refuerza visualmente el tema ambiental de la aplicación. Debajo de esta imagen, se presentan los datos de contacto, que incluyen una dirección de correo electrónico "TapiPrem@gmail.com" y un número de teléfono "55125894578", lo que permite a los usuarios ponerse en contacto con el equipo de soporte o hacer consultas relacionadas con la aplicación. Esta pantalla está diseñada de manera simple y directa, brindando a los usuarios la información esencial para contactar al equipo de TAPIPREM en caso de dudas o asistencia.



Figura 10: Pantalla de información de la aplicación de quienes somos y que hacemos.

En la pantalla de "¿Quiénes somos?" de la aplicación TAPIPREM, se presenta la información sobre la misión y

propósito de la aplicación. El encabezado superior sigue mostrando el nombre de la aplicación y su eslogan "Recicla, Gana y Cuida el Planeta: ¡Cada Tapa Cuenta!". En el centro de la pantalla, aparece el título "¿Quiénes somos?" seguido por una breve descripción que explica que TAPIPREM es una aplicación que busca crear conciencia sobre la contaminación ambiental. La misión principal de la aplicación es incentivar a los usuarios a recolectar tapas de botellas, las cuales pueden ser canjeadas por premios, combinando así el reciclaje con recompensas.

En la parte inferior izquierda de la pantalla, se encuentra el ícono de una flecha que permite regresar a la pantalla anterior. La pantalla es sencilla y clara, diseñada para comunicar de manera directa el propósito de la aplicación y motivar a los usuarios a participar en la misión de concientización ambiental.

5. Conclusiones

El desarrollo de la aplicación móvil para incentivar la recolección de tapas plásticas a través de recompensas es un avance significativo en la lucha contra la contaminación ambiental, específicamente en lo relacionado con residuos pequeños, pero altamente contaminantes como las tapas de botellas. A lo largo de este proyecto, se ha demostrado cómo la combinación de tecnologías digitales, como la geolocalización, el escaneo de códigos QR y la gamificación, pueden ser herramientas poderosas para motivar a los usuarios a participar activamente en iniciativas de reciclaje.

El impacto potencial de esta aplicación es amplio. No solo se ofrece una solución práctica para la recolección de tapas plásticas, sino que también se busca generar conciencia ambiental entre los usuarios, particularmente entre las generaciones jóvenes, quienes tienden a interactuar más con aplicaciones móviles. La gamificación y el sistema de recompensas personalizadas añaden un valor motivacional que puede ser crucial para fomentar un cambio de hábitos, convirtiendo una actividad rutinaria como el reciclaje en una experiencia dinámica, atractiva y gratificante. Además, la visualización del impacto positivo en tiempo real refuerza el compromiso de los usuarios al hacer visible la diferencia que sus acciones individuales pueden generar.

En términos de logros tecnológicos, la implementación de Aplicación Inventor fue clave para desarrollar una plataforma accesible, tanto para usuarios sin experiencia técnica como para desarrolladores novatos. La utilización de herramientas como TinyDB para el almacenamiento local y Firebase para la sincronización de datos en la nube permitió una gestión eficiente de la información, haciendo que la experiencia del usuario sea fluida y accesible desde distintos dispositivos. Este tipo de arquitectura es escalable, lo que abre la posibilidad de expandir la aplicación no solo a nivel local, sino también global, adaptándola a diferentes contextos de reciclaje y materiales.

No obstante, a pesar de los beneficios demostrados, existen áreas de mejora y expansión para futuros desarrollos. En primer lugar, sería valioso investigar cómo la personalización de las recompensas y los incentivos puede influir en la tasa de participación a largo plazo. La aplicación podría beneficiarse de la integración de algoritmos de inteligencia artificial que ajusten las recompensas según el comportamiento de los usuarios, aumentando así su compromiso con la plataforma.

6. Referencias

- Smith, J. (2021). Recycling as a tool for environmental sustainability. *Journal of Environmental Policies*, 30(5), 211-226.
- Johnson, K. (2020). Small items, big impact: The plastic cap problem. *Journal of Environmental Studies*, 18(1), 58-72.
- Garcia, M., & Lopez, R. (2019). Effects of plastic debris on aquatic ecosystems: An overview. *Marine Ecology Series*, 12(4), 307-319.
- Environmental Agency. (2022). Plastic caps and environmental sustainability report. London: Environmental Agency Publications. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14170>

- Rodriguez, A. (2021). Microplastics and public health concerns: The hidden dangers. *Public Health Journal* 19(2), 83-97.
- Thompson, G., Martin, P., & Lee, S. (2023). Accumulation and impact of small plastic debris. *Ecology and Environmental Impact Journal*, 20(2), 98-115.
- Anderson, P. (2022). Gamification and Recycling: Motivating sustainable actions through mobile aplicaciones. *Environmental Technology Journal*, 15(3), 45-58.
- UN Environment Programme. (2020). Global recycling practices and their role in sustainability. Nairobi: UNEP. Recuperado de <https://www.unep.org/global-recycling-practices>
- Jones, S., White, A., & Thompson, L. (2023). Recycling systems for effective waste management. *International Journal of Waste and Sustainability*, 42(3), 76-89.
- Brown, J. (2019). Plastic Waste Challenges and Environmental Impact. *Waste Management Review*, 28(2), 134-140.
- Marine Conservation Society. (2022). The unseen problem: Plastic caps and marine life. *Marine Conservation Studies*, 25(1), 15-29. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s13412-018-0495-4>
- Pérez, J. (2021). Desarrollo de aplicaciones móviles: Un enfoque simplificado. Editorial Innovación.
- López, R., & García, T. (2021). Efectos del uso de Aplicacion Inventor en el aprendizaje de la programación básica. *Revista de Investigación Educativa*, 12(4), 78-89.
- Brown, M. (2021). *HTML for Beginners: Learn the Basics of HTML5*. TechPress.
- Flanagan, D. (2022). *JavaScript: The Definitive Guide*. O'Reilly Media.
- Franks, A. (2023). *Mastering CSS: Responsive Web Design*. Web Design Publishing.
- Green, P. (2021). *Sustainability and Technology: Tools for a Greener Future*. EarthBooks.
- Hernández, L., & García, J. (2020). *Reciclaje y Tecnología: Innovación para la Sostenibilidad*. Tecnosfera.
- Murray, S. (2021). *JavaScript Programming for Web Developers*. CodeBook Publishers.
- W3C. (2022). *HTML: Living Standard*. World Wide Web Consortium (W3C). Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED638044.pdf>
- Wells, S. (2020). *CSS Secrets: Better Solutions to Everyday Web Design Problems*. O'Reilly Media.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2019). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Applications*. O'Reilly Media.

Aprendizaje Activo a Través De Una Aplicación Móvil - Active Learning Through a Mobile Application

Hernández Vargas Josue David.¹, Rodríguez Martínez David Alejandro.², Montes Soto Roberto Carlos.³,
Ingeniería en Tecnologías de la Información
Universidad Politécnica del Valle de México

Av. Mexiquense, esq. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Mex.

¹ hernandezvargasjosuedavid@gmail.com, ²David.Rodriguez.Martinez@upvm.mx, ³Roberto.Montes.soto@upvm.edu.mx

Resumen: El objetivo principal del desarrollo de esta aplicación móvil es crear una plataforma interactiva que refuerce el aprendizaje activo de los estudiantes de Tecnologías de la Información en la Universidad Politécnica del Valle de México. La aplicación permitirá a los estudiantes revisar temas que no hayan quedado claros en clase o que no se hayan abordado en profundidad, brindando recursos adicionales y actividades interactivas para mejorar su comprensión. Para llevar a cabo este proyecto, utilizaremos java como lenguaje base para el backend, aprovechando su robustez y versatilidad. Además, se utilizará Android Studio para el desarrollo de la interfaz móvil, complementado con XML para el diseño visual y SQL para la gestión de bases de datos y almacenamiento. Se integrarán tecnologías como JavaScript si es necesario para mejorar la experiencia del usuario y la interactividad. La metodología de desarrollo será ágil, permitiendo iteraciones constantes para adaptar la aplicación a las necesidades de los usuarios

Palabras clave: *Aplicación móvil, aprendizaje activo, estudiantes.*

Abstract: The main objective of developing this mobile application is to create an interactive platform that reinforces the active learning of Information Technology students at the Universidad Politécnica del Valle de México. The application will allow students to review topics that were not clearly understood in class or that were not covered in depth, providing additional resources and interactive activities to enhance their comprehension. To carry out this project, we will use Java as the primary language for the backend, taking advantage of its robustness and versatility. Additionally, Android Studio will be used for the development of the mobile interface, complemented with XML for visual design and SQL for database management and storage. Technologies such as JavaScript will be integrated if necessary to enhance user experience and interactivity. The development methodology will be agile, allowing constant iterations to adapt the application to users' needs.

Keywords: *Mobile application, active learning, students.*

1. Introducción

El avance tecnológico en la educación ha transformado profundamente la manera en que los estudiantes acceden al conocimiento, interactúan con el contenido y desarrollan habilidades. En este contexto, las aplicaciones móviles educativas han ganado protagonismo como herramientas innovadoras para apoyar y reforzar el aprendizaje tanto dentro como fuera del aula. En el ámbito universitario, donde el acceso a la información y la comprensión de conceptos complejos es crucial, estas aplicaciones juegan un papel fundamental en complementar el trabajo académico. La necesidad de soluciones accesibles y adaptadas a las nuevas generaciones de estudiantes ha dado pie al desarrollo de plataformas que no solo ofrecen contenidos educativos, sino que también promuevan un aprendizaje activo, colaborativo y personalizado (Ally, 2009).

Este proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación móvil destinada a reforzar el aprendizaje activo de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Politécnica del Valle de México. La aplicación está diseñada con el propósito de servir como un complemento educativo, proporcionando acceso a recursos que faciliten la comprensión de temas que no fueron cubiertos en detalle durante las clases o que hayan generado dudas. A través de actividades interactivas, cuestionarios y material de apoyo, los estudiantes podrán reforzar su conocimiento y aclarar conceptos clave, mejorando así su rendimiento académico y promoviendo un aprendizaje autónomo y flexible (Kukulska-Hulme & Traxler, 2005).

El aprendizaje activo es un enfoque pedagógico que fomenta la participación activa del estudiante en el proceso de adquisición de conocimientos, en contraposición a métodos más tradicionales y pasivos, como las clases magistrales. Este enfoque se centra en la interacción constante con el contenido, la resolución de problemas, la reflexión y el intercambio de ideas. En este sentido, la aplicación busca implementar mecanismos que promuevan este tipo de aprendizaje, incorporando recursos como simulaciones, ejercicios prácticos y retos que desafíen al estudiante a aplicar lo que ha aprendido en situaciones prácticas. Esto no solo ayudará a los estudiantes a afianzar sus conocimientos, sino también a desarrollar habilidades críticas que serán esenciales en su futuro profesional (Smith, 2015).

El uso de tecnologías móviles en la educación superior ha crecido de manera exponencial en los últimos años, debido a la accesibilidad y versatilidad que estos dispositivos ofrecen. Según estudios recientes, más del 80% de los estudiantes universitarios posee un teléfono inteligente, lo que los convierte en herramientas ideales para integrar recursos educativos adicionales a su rutina diaria (Smith, 2015) [smartphone use in 2015. Pew Research Center]. La implementación de una aplicación móvil en este contexto no solo mejora la disponibilidad de los materiales de estudio, sino que también facilita el acceso en cualquier momento y lugar, permitiendo a los estudiantes adaptar el proceso de aprendizaje a sus propios ritmos y necesidades (Ally, 2009) [Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. Athabasca University Press.]. Esto cobra particular relevancia en el área de Tecnologías de la Información, donde el aprendizaje práctico y la actualización constante son esenciales para mantenerse al día con los avances del sector (Kukulska-Hulme & Traxler, 2005).

El desarrollo de la aplicación utilizará Java como base para el backend, garantizando un entorno robusto y escalable que permitirá gestionar de manera eficiente los procesos internos de la plataforma. Además, la interfaz será diseñada en Android Studio, utilizando XML para asegurar una experiencia de usuario intuitiva y atractiva. Para el almacenamiento de datos y la gestión de usuarios, se evaluarán opciones como Firebase o SQL, dependiendo de las necesidades específicas del proyecto. La aplicación no solo se centrará en ofrecer contenido teórico, sino también en proporcionar herramientas interactivas que faciliten el aprendizaje práctico. Tecnologías adicionales, como JavaScript o React Native, podrían integrarse para mejorar la interactividad y la personalización del contenido, ofreciendo una experiencia más dinámica para los estudiantes (Smith, 2015).

En términos pedagógicos, la aplicación estará alineada con las necesidades y expectativas de los estudiantes de Tecnologías de la Información, asegurando que los contenidos y las actividades propuestas sean relevantes y estén actualizados con las tendencias actuales del sector. Además, se promoverá la colaboración entre los estudiantes a través de funciones que les permitan compartir conocimientos, resolver dudas en conjunto y trabajar en proyectos colaborativos. Este enfoque no solo refuerza el aprendizaje activo, sino que también fomenta habilidades de trabajo en equipo, resolución de problemas y comunicación efectiva, que son esenciales en cualquier carrera relacionada con la tecnología (Kukulska-Hulme & Traxler, 2005).

2. Estado del Arte

Las plataformas educativas como Khan Academy, Quizlet y Duolingo ofrecen enfoques diversos para el aprendizaje, con ventajas y limitaciones. Khan Academy proporciona acceso gratuito a contenido variado, aunque puede carecer de interactividad. Quizlet fomenta el aprendizaje activo con juegos, pero se enfoca en la memorización. Duolingo utiliza la gamificación para enseñar idiomas, aunque su formato repetitivo no se adapta bien a campos complejos. En general, estas herramientas son valiosas, pero presentan áreas de mejora para atender mejor las necesidades educativas." (Flett et al., 2019; Wright, 2020; Godwin-Jones, 2019).

Khan Academy:

Khan Academy es una plataforma educativa que ofrece lecciones en diversas materias, desde matemáticas hasta ciencias y humanidades. Su aplicación móvil permite a los estudiantes acceder a una amplia variedad de lecciones en formato de video, además de cuestionarios interactivos y otros recursos complementarios. Una de sus principales ventajas es que todo el contenido es accesible de manera gratuita y está disponible en múltiples idiomas, lo que la convierte en una herramienta inclusiva para estudiantes de diferentes partes del mundo. Sin embargo, aunque ofrece una gran cantidad de recursos, algunas áreas pueden no estar cubiertas con la profundidad que algunos estudiantes o carreras específicas requieren, y el enfoque en lecciones en video puede hacer que el aprendizaje sea más pasivo, en comparación con otras plataformas más interactivas (Flett et al., 2019).

Quizlet:

Quizlet es una herramienta que permite a los estudiantes crear tarjetas de estudio y practicar diversos temas a través de juegos y cuestionarios interactivos. Una de sus ventajas clave es que fomenta un aprendizaje activo y participativo, gracias a sus juegos competitivos y funciones colaborativas como "Quizlet Live", además de ser adaptable a cualquier materia que los usuarios deseen crear. No obstante, un aspecto que puede considerarse como desventaja es que la plataforma se enfoca principalmente en la memorización, lo que puede limitar el desarrollo de habilidades críticas o de aplicación práctica. Además, aunque la mayoría de sus funciones son gratuitas, algunas opciones avanzadas requieren una suscripción de pago, lo que podría restringir el acceso a ciertos estudiantes (Wright, 2020).

Duolingo:

Duolingo es una aplicación popular para el aprendizaje de idiomas que utiliza un sistema de recompensas y lecciones gamificadas para mantener a los usuarios comprometidos. Una de sus ventajas es su enfoque en la motivación a través de la gamificación, permitiendo a los usuarios aprender de manera divertida y efectiva con lecciones cortas y claras. A pesar de su éxito en la enseñanza de idiomas, su principal desventaja es que su formato de aprendizaje repetitivo puede no ser fácilmente adaptable a otros campos académicos más complejos, como las ciencias o la tecnología. Además, algunas características útiles, como la eliminación de anuncios o los niveles más avanzados, están bloqueadas detrás de un sistema de suscripción de pago (Godwin-Jones, 2019) .

3. Marco Teórico

Uso de Herramientas Tecnológicas en el Desarrollo de Aplicaciones Educativas

El desarrollo de aplicaciones educativas modernas requiere la utilización de herramientas tecnológicas que permitan la creación de entornos interactivos, eficientes y accesibles para los usuarios. En el contexto de este proyecto, las herramientas seleccionadas son AppInventor, C++ y HTML, las cuales, en conjunto, proporcionan un marco robusto para diseñar, implementar y desplegar aplicaciones móviles y web interactivas enfocadas en la educación. Estas tecnologías permiten combinar la simplicidad en el desarrollo con la flexibilidad y capacidad de expansión, esenciales en la creación de soluciones innovadoras para el aprendizaje. (Wolber et al., 2014).

AppInventor: Desarrollo Visual para Aplicaciones Móviles

AppInventor, desarrollado por el MIT, es una plataforma visual de programación diseñada específicamente para crear aplicaciones móviles en el sistema operativo Android. Su enfoque se basa en un entorno de bloques que simplifica el desarrollo, permitiendo que tanto principiantes como desarrolladores avanzados puedan crear aplicaciones funcionales sin necesidad de escribir código extenso (Wolber et al., 2014).

AppInventor es especialmente útil para prototipar y desarrollar rápidamente aplicaciones educativas, ya que su facilidad de uso permite enfocarse en el contenido pedagógico y las interacciones del usuario en lugar de en la programación compleja. (Wolber et al., 2014).

HTML: Desarrollo de Contenidos Web Interactivos

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje estándar para crear y estructurar contenido en la web. En este proyecto, HTML se utilizará para desarrollar una versión accesible desde navegadores, permitiendo a los estudiantes acceder al contenido educativo tanto desde dispositivos móviles como desde ordenadores.

El uso de HTML en este proyecto proporcionará una capa de accesibilidad, permitiendo que los usuarios puedan interactuar con la aplicación educativa desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. (Freeman, 2011).

Integración de AppInventor y HTML en el Proyecto Educativo

AppInventor será la principal herramienta de desarrollo para la creación de la aplicación móvil, permitiendo la rápida implementación de interfaces interactivas y actividades pedagógicas enfocadas en la participación del usuario.

HTML será clave para expandir el alcance de la aplicación, permitiendo su acceso desde navegadores web. Esto facilitará la flexibilidad en el uso de la aplicación, brindando a los estudiantes la posibilidad de interactuar con el contenido desde diferentes dispositivos y plataformas.

4. Desarrollo

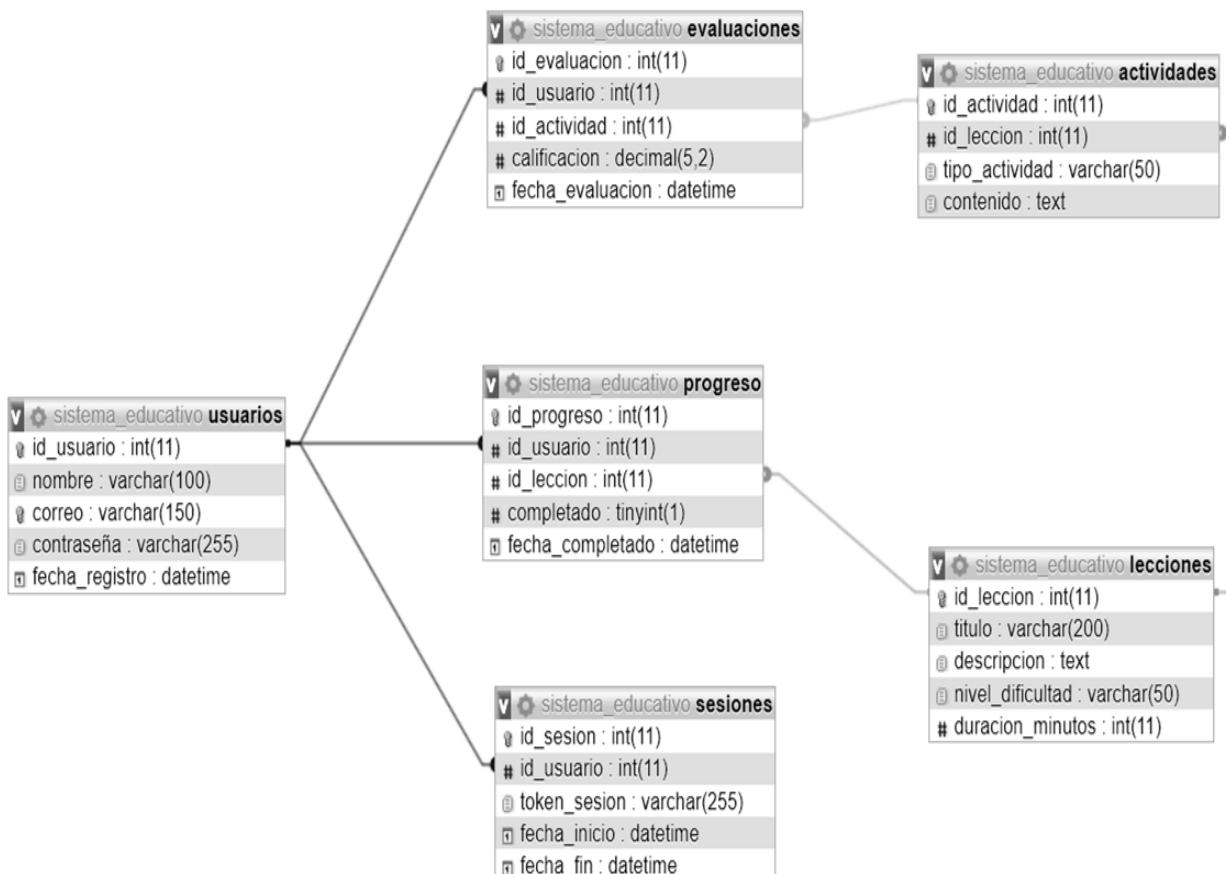


Figura 1. Modelo relacional

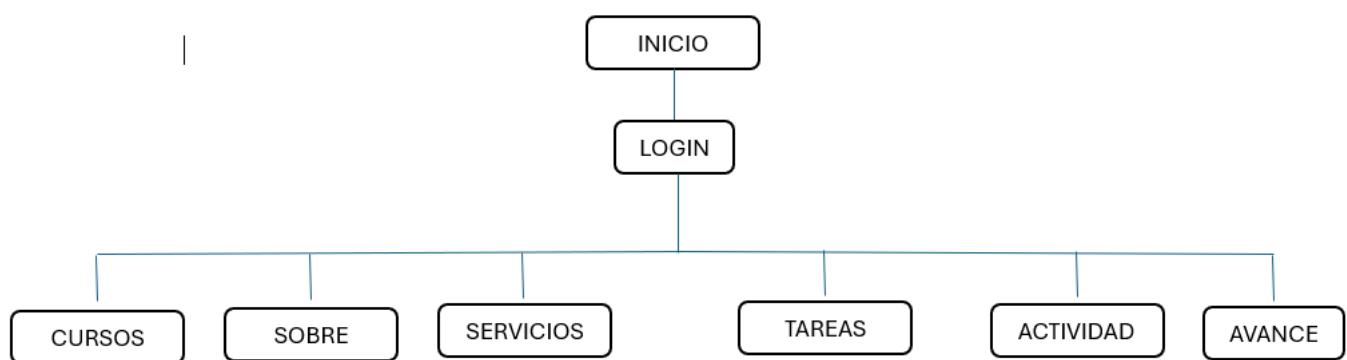


Figura 2. Mapa de Navegación

Prototipo de la Aplicación móvil**Figura 3:** Captura de pantalla principal

Da la bienvenida con una visión general del sitio enfocado en el aprendizaje activo. Proporciona una visión general sobre el fomento del aprendizaje actico. Destacando el logo de la Aplicación móvil.



Figura 4: Captura de pantalla de nuestro Login



Figura 5: Captura de pantalla información de los desarrolladores

Detalla los diferentes cursos y programas ofrecidos para los estudiantes de dicha carrera



Figura 6: Captura de pantalla de los cursos

Esta pantalla será donde los estudiantes podrán ver y gestionar las actividades o tareas asignadas.



Figura 7: Captura de pantalla de Tareas

La pantalla de **Actividades** es donde los estudiantes podrán acceder a actividades interactivas para reforzar su aprendizaje.



Figura 8: Captura de pantalla actividades

Esta pantalla permite a los estudiantes ver cuánto han avanzado en su aprendizaje, mostrando su progreso en las

actividades y lecciones.



Figura 9: Captura de pantalla Avance del estudiante

6. Conclusión

Este proyecto educativo responde a la necesidad urgente de transformar los métodos tradicionales de enseñanza para adaptarse a la era digital y a las expectativas de los usuarios actuales, quienes demandan herramientas de aprendizaje más flexibles, accesibles y dinámicas. Hoy en día, uno de los mayores desafíos en educación es captar la atención de los estudiantes y mantener su motivación a lo largo de su proceso de aprendizaje. Esto resulta particularmente crítico en un contexto donde los dispositivos móviles y el acceso a internet están cada vez más presentes, pero los recursos educativos disponibles no siempre aprovechan su potencial de manera óptima.

El proyecto busca cubrir este vacío mediante una solución educativa adaptativa que no solo presenta contenidos de forma accesible, sino que también permite al usuario interactuar con ellos de forma activa y personalizada. Al diseñar esta solución, se ha priorizado el rendimiento y la eficiencia en las áreas más sensibles para el aprendizaje, lo cual se refleja en una experiencia de usuario fluida, donde los tiempos de carga, la respuesta de los elementos interactivos y la navegación en general han sido optimizados. La intención es que el usuario se sienta inmerso en una experiencia de aprendizaje sin interrupciones ni barreras tecnológicas que puedan desmotivar su progreso.

Además, el enfoque multiplataforma es esencial para el éxito de este proyecto, ya que garantiza que los usuarios puedan acceder al contenido educativo en una variedad de dispositivos, desde teléfonos móviles hasta computadoras de escritorio. Esto no solo facilita el acceso, sino que promueve una continuidad en el aprendizaje: el usuario puede retomar sus actividades desde diferentes plataformas, lo que fomenta un hábito de aprendizaje constante y refuerza los conocimientos de manera gradual y efectiva.

Finalmente, este proyecto no se limita a ser solo un repositorio de información, sino que aspira a convertirse en un recurso de aprendizaje integral y personalizable. Está diseñado para adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada usuario, ofreciéndole retos progresivos y retroalimentación oportuna. Esta adaptabilidad convierte a la solución en una herramienta no solo educativa, sino también motivacional, ya que permite a los usuarios ver sus logros, ajustar su progreso según sus objetivos y tener una experiencia de aprendizaje más enriquecedora.

7. Referencias

- Ally, M. (2009). *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. Athabasca University Press.
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers*. Routledge.
- Smith, A. (2015). U.S. smartphone use in 2015. *Pew Research Center*. Recuperado de: <https://www.pewresearch.org/internet/2015/04/01/us-smartphone-use-in-2015/>
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ERIC Clearinghouse on Higher Education.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Boud, D., Cohen, R., & Sampson, J. (2014). *Peer Learning in Higher Education: Learning from and with Each Other*. Routledge.
- Crompton, H. (2013). *Mobile Learning: New Approaches for the New Age of Education*. Routledge.
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.

Creación de una Plataforma Web para Promover la Tradición y Comercialización del Mezcal: Un Estudio de Caso de Corporativo Castillo

Creation of a Web Platform to Promote the Tradition and Marketing of Mezcal: A Case Study of Corporativo Castillo

Morales Barrera Jorge.¹

¹ Universidad Politécnica del Valle de México

¹ Ingeniería en Tecnologías de la Información

¹Av Mexiquense ,esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle,

jorge.morales.barrera@upvm.edu.mx

Resumen:

Este artículo analiza la creación de una plataforma web esencial para promover la tradición y comercialización del mezcal en México, utilizando como caso de estudio Corporativo Castillo. La plataforma digital se plantea como una herramienta clave para fortalecer la conexión entre productores locales y consumidores, destacando cómo una mayor visibilidad y alcance pueden transformar significativamente las oportunidades económicas para los pequeños productores.

El desarrollo de esta plataforma incluyó una investigación detallada sobre la cultura del mezcal y su relevancia en la identidad regional, integrando estos aspectos para ofrecer una experiencia atractiva y educativa a los usuarios. Esto no solo facilita la comercialización del mezcal, sino que también promueve la tradición cultural y la identidad rural, generando un impacto positivo en el desarrollo económico de las comunidades productoras.

Como parte del fortalecimiento de la marca, se diseñó un logotipo que refleja los elementos clave de la tradición mezcalera, como el maguey y herramientas utilizadas en su producción. Este diseño busca captar la atención de los consumidores y destacar la autenticidad del mezcal en un mercado competitivo.[1]

Una plataforma web bien diseñada es crucial para ampliar el alcance de los productores locales, permitiéndoles acceder a mercados más amplios y contribuyendo al crecimiento económico sostenible de sus comunidades.

Palabras clave: Plataforma web, Productos rurales, Diseño, Desarrollo web.

Abstract:

This article examines the creation of a key web platform to promote the tradition and marketing of mezcal in Mexico, using Corporativo Castillo as a case study. The digital platform is positioned as a vital tool to strengthen the connection between local producers and consumers, emphasizing how increased visibility and broader reach can significantly transform economic opportunities for small producers.

The platform's development involved detailed research into mezcal culture and its importance to regional identity, integrating these elements to offer an engaging and educational experience for users. This not only facilitates mezcal commercialization but also promotes cultural heritage and rural identity, positively impacting the economic development of producing communities.

As part of brand enhancement, a logo was designed to reflect key elements of mezcal tradition, such as the maguey plant and tools used in its production. This design aims to capture consumer attention and highlight the authenticity of mezcal in a competitive market.

A well-designed web platform is essential to expand the reach of local producers, allowing them to access broader markets and contribute to the sustainable economic growth of their communities.

Keywords: Web platform, Rural products, Design, Web development.

1. Introducción

En un contexto donde la digitalización se ha convertido en un pilar fundamental para el crecimiento económico, el sector rural en México enfrenta desafíos únicos para aprovechar las oportunidades del comercio electrónico. El mezcal, como uno de los productos más representativos de las zonas rurales del país, ha sido vital para la economía mexicana desde tiempos prehispánicos, desempeñando un papel crucial en las tradiciones culturales y agrícolas [2]. A lo largo de la historia, y especialmente tras la independencia de México, se implementaron medidas para revitalizar el sector rural, fortaleciendo la producción y preservando las tradiciones locales frente a los desafíos económicos y sociales.

Hoy en día, el mezcal continúa siendo un producto clave para la economía nacional, contribuyendo a la diversidad económica y al desarrollo de las regiones productoras [3]. Además de su valor económico, el mezcal tiene un fuerte impacto en la promoción del patrimonio cultural, la preservación de prácticas agrícolas sostenibles, y el fomento de cadenas de valor locales. Su producción fomenta el empleo en comunidades rurales y potencia el turismo cultural y agroturístico, beneficiando las economías locales mientras se promueve la identidad regional.

Este artículo analiza la creación de una plataforma web diseñada para mejorar la comercialización del mezcal, utilizando como caso de estudio Corporativo Castillo. En un país con una rica diversidad cultural y gastronómica, la visibilidad y el acceso al mercado son esenciales para los productores locales que buscan expandir su alcance y garantizar su sostenibilidad económica [4]. La plataforma no solo busca conectar de manera más eficiente a productores con consumidores, sino también integrar elementos de la tradición mezcalera y del turismo cultural, generando un impacto que trasciende la simple transacción comercial.

Al mismo tiempo, se presta especial atención a la identidad visual de la marca, con un logotipo cuidadosamente diseñado que refleja los elementos clave de la tradición mezcalera, como el maguey y las herramientas utilizadas en su producción [4]. Este estudio destaca la importancia de las herramientas digitales para promover productos locales y su capacidad para impulsar el desarrollo económico de las comunidades rurales mediante la innovación y la conectividad.

2. Estado del arte

2.1 Corporativo Castillo:

Corporativo Castillo se posiciona como un modelo clave para la promoción y comercialización del mezcal artesanal, integrando herramientas digitales y procesos tradicionales que garantizan la autenticidad y calidad de sus productos. La iniciativa adopta prácticas de evaluación y promoción similares a las mejores prácticas globales, adaptándolas a las necesidades locales de los productores de mezcal.

Ventajas:

- Certificación y Credibilidad: Corporativo Castillo busca garantizar la calidad y autenticidad del mezcal a través de procesos transparentes, lo que incrementa la confianza de los consumidores y facilita la entrada a mercados especializados.
- Evaluación Integral: Se realiza un análisis completo de la cadena de producción del mezcal, desde el cultivo del maguey hasta su comercialización, asegurando que los estándares sean cumplidos en todas las etapas.
- Gestión de Riesgos: Las evaluaciones previenen posibles problemas en la producción o distribución, ayudando a los productores a mantener la calidad y cumplir con las expectativas del mercado.
- Independencia: La objetividad en los procesos de evaluación y auditoría garantiza la confiabilidad de los productos, beneficiando tanto a los productores como a los compradores.

Corporativo Castillo combina tradición y tecnología para destacar en el mercado, promoviendo no solo la calidad del mezcal, sino también el desarrollo sostenible de las comunidades productoras y la preservación de su legado cultural.

3. Marco Teórico

1. Importancia de los Productos Rurales

Los productos rurales han sido fundamentales en la economía de México desde tiempos prehispánicos, abarcando no solo alimentos como el maíz y el pulque, sino también artesanías y materiales naturales que han sido esenciales en la vida diaria y la cultura local. [8] En la actualidad, continúan siendo cruciales para la diversificación económica en las zonas rurales, ofreciendo fuentes alternativas de ingresos y contribuyendo al desarrollo regional.

2. Desafíos en la Comercialización Rural

A pesar de su relevancia, los productores rurales enfrentan varios obstáculos para comercializar sus productos de manera efectiva. [9] Entre estos se incluyen la falta de acceso a mercados más amplios, la limitada visibilidad de sus productos y la dificultad para competir con productos industriales en términos de precios y calidad. Además, muchas comunidades rurales carecen de infraestructura tecnológica y de comunicación adecuada para aprovechar las oportunidades del comercio electrónico.

3. Digitalización y Comercio Electrónico

La digitalización y el comercio electrónico han transformado las transacciones comerciales globalmente, representando una oportunidad clave para el sector rural de superar barreras tradicionales, como el acceso restringido a mercados. Las plataformas web permiten a los productores rurales conectar directamente con los consumidores, expandir su alcance y mejorar la visibilidad de sus productos. No obstante, la implementación exitosa de estas herramientas digitales requiere integrar de manera adecuada elementos culturales y locales para resonar con el mercado objetivo.

4. Beneficios de las Plataformas Web para Productos Rurales

Las plataformas web, cuando están diseñadas específicamente para productos rurales, ofrecen diversos beneficios [10], como los siguientes:

Mayor Visibilidad: Los productos rurales, al estar en línea, pueden ser vistos por una audiencia más amplia, tanto nacional como internacionalmente.

Conexión Directa con Consumidores: Facilitan una comunicación directa entre productores y consumidores, mejorando la transparencia y la confianza en la calidad de los productos.

Impulso al Turismo Rural: Al integrar aspectos de la gastronomía y el turismo local, las plataformas web pueden atraer a visitantes interesados en experiencias auténticas y productos tradicionales.

Sostenibilidad y Preservación Cultural: Promueven prácticas agrícolas sostenibles y preservan tradiciones culturales, destacando la identidad de los productos rurales.

5. Identidad Visual y Diseño Web

El diseño de la identidad visual es un aspecto clave en la creación de una plataforma web para productos rurales. Esta identidad incluye elementos gráficos como logotipos, colores, tipografías y símbolos que reflejan la esencia del producto y la cultura local. Un diseño bien elaborado no solo destaca en un mercado competitivo, sino que también transmite autenticidad y valor cultural, atrayendo a los consumidores.

Logotipo y Colores: El logotipo debe integrar elementos representativos del producto y la región. En el caso de Corporativo Castillo, por ejemplo, el logotipo incorpora un maguey, usando colores naturales como el verde, amarillo y marrón. Este diseño establece una conexión visual inmediata con los consumidores y refuerza la identidad de la marca.

HTML, CSS y JavaScript [11]: La implementación técnica de la plataforma web se basa en HTML, CSS y JavaScript, tecnologías fundamentales para crear un sitio web funcional y atractivo.

HTML (HyperText Markup Language): Ofrece la estructura básica de la página web, organizando el contenido como textos, imágenes y enlaces.

CSS (Cascading Style Sheets): Permite diseñar y estilizar el contenido del HTML, personalizando colores, tipografías y disposición de los elementos. Un diseño cohesivo es esencial para captar la atención de los usuarios y ofrecer una experiencia agradable.

JavaScript: Añade interactividad a la plataforma web, permitiendo funcionalidades avanzadas como formularios dinámicos, efectos visuales y mejorando la navegación y la interacción en el sitio.

6. Accesibilidad y Diseño Centrado en el Usuario

La accesibilidad es fundamental para asegurar que la aplicación sea usable por personas con diversas capacidades. Según la norma ISO 9241-210:2019, que define los "Procesos de diseño para sistemas interactivos centrados en el operador humano", el diseño centrado en el usuario busca crear sistemas interactivos efectivos y accesibles para todos los usuarios. Este enfoque multidisciplinario se orienta a hacer los sistemas usables y accesibles.

En el diseño centrado en el usuario, se deben considerar características como:

- **Texto Legible:** Asegurar que el contenido textual sea claro y fácil de leer.
- **Contraste Adecuado:** Utilizar combinaciones de colores que faciliten la lectura y navegación.
- **Opciones de Navegación Sencillas:** Implementar menús y controles intuitivos para facilitar el uso de la plataforma.
- **Compatibilidad con Tecnologías de Asistencia:** Asegurar que la plataforma sea compatible con lectores de pantalla y otras tecnologías que asisten a usuarios con discapacidades.
-

La aplicación propuesta se diseñará considerando la diversidad de usuarios, garantizando que la información sea accesible para todos.

4. Materiales y métodos

4.1 Materiales

1. Lenguajes y Tecnologías [11]

- **HTML (HyperText Markup Language):** Lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de la plataforma web. HTML define la estructura de las páginas, incluyendo encabezados, párrafos, listas y enlaces.
- **CSS (Cascading Style Sheets):** Lenguaje de estilos utilizado para aplicar el diseño y la apariencia visual a la estructura HTML. CSS controla el diseño, los colores, las fuentes y el diseño responsivo de la plataforma.
- **JavaScript:** Lenguaje de programación utilizado para implementar funcionalidades interactivas en la plataforma web. JavaScript permite la creación de efectos dinámicos, validación de formularios y manipulación del contenido de la página en tiempo real.

2. Software de Desarrollo

- **Visual Studio Code (VS Code) [13]:** Editor de código fuente utilizado para escribir, editar y depurar el código HTML, CSS y JavaScript. VS Code ofrece una interfaz amigable y potentes extensiones para facilitar el desarrollo web.
- **Canva [14]:** Herramienta de diseño gráfico utilizada para crear el logotipo de la plataforma. Canva proporciona plantillas y herramientas para diseñar gráficos de alta calidad sin necesidad de software avanzado de diseño.
- **GitHub Pages [15]:** Plataforma de alojamiento que permite desplegar el sitio web en línea. GitHub Pages se usa para la publicación y el mantenimiento de la plataforma web de manera gratuita.

3. Herramientas de Diseño y Prototipado

- **Canva [14]:** Utilizado para crear el logotipo y otros elementos gráficos, como iconos y botones, que son esenciales para la identidad visual de la plataforma.

4.2 Métodos

1. Análisis de Requisitos

Recolección de Datos: Se realizaron entrevistas y encuestas con productores para identificar las necesidades y expectativas. Se documentaron requisitos funcionales y no funcionales, estableciendo una base sólida para el diseño y desarrollo de la plataforma.

2. Desarrollo del Logotipo

- Investigación y Conceptualización: Se investigaron elementos visuales representativos de la producción de mezcal y la cultura rural de la región. Se conceptualizó el logotipo para reflejar la identidad de Corporativo Castillo, destacando la tradición del mezcal y la conexión con los productores rurales.
- Colores Específicos: Se seleccionaron colores que reflejan la esencia del maguey y la producción de mezcal. Estos colores evocan la naturaleza, la tierra y la tradición rural, representando los aspectos naturales y culturales del producto. (Figura 4)
- Elementos del Logotipo: El logotipo incorpora un maguey, símbolo clave de la producción de mezcal, y un vaso de pulque, que representa una conexión cultural tradicional. Esta composición armoniosa resalta los productos clave de Corporativo Castillo.
- Diseño en Canva: Se utilizó Canva para crear el logotipo, integrando gráficos de maguey y pulque con los colores mencionados. Se realizaron varias versiones y revisiones para asegurar que el diseño reflejara la identidad y los valores de la marca antes de llegar al diseño final.

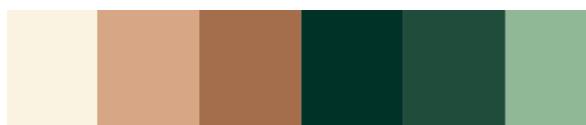


Figura 4. Paleta de colores “Corporativo Castillo”



Figura 5. Logo “Corporativo Castillo”

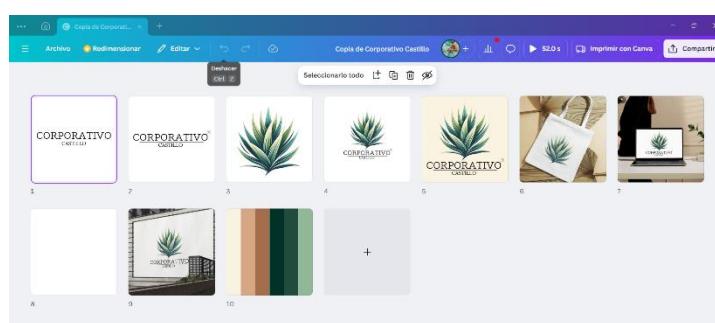
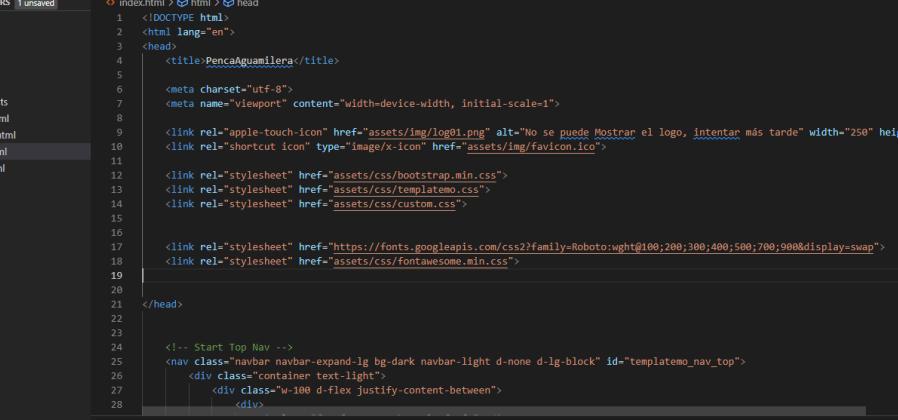


Figura 6. Diseño de logo en canva

3. Desarrollo de la Plataforma Web

- Estructuración en HTML Figura 7: Se creó la estructura básica de la plataforma utilizando HTML, definiendo la disposición de los elementos en la página, como encabezados, secciones de contenido.
- Estilización en CSS Figura 8: Se aplicaron estilos CSS para diseñar la interfaz visual de la plataforma, asegurando un diseño atractivo y responsivo que se adapta a diferentes tamaños de pantalla.

- Interactividad con JavaScript: Se implementaron efectos dinámicos en la interfaz.



```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <title>LaPencaAguamillorena</title>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <link rel="apple-touch-icon" href="assets/img/logo1.png" alt="No se puede Mostrar el logo, intentar más tarde" width="250" height="250"/>
    <link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="assets/img/favicon.ico">
    <link rel="stylesheet" href="assets/css/bootstrap.min.css">
    <link rel="stylesheet" href="assets/css/templateemo.css">
    <link rel="stylesheet" href="assets/css/custom.css">
    <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Roboto:wght@100;200;300;400;500;700;900&display=swap">
    <link rel="stylesheet" href="assets/css/fontawesome.min.css">
</head>
<!-- Start Top Nav -->
<nav class="navbar navbar-expand-lg bg-dark navbar-light d-none d-lg-block" id="templateemo_nav_top">
    <div class="container text-light">
        <div class="w-100 d-flex justify-content-between">
            <div>
```

Figura 7: Estructuración en HTML

```
File Edit Selection View Go Run ... 🔍 LaPENCA  
EXPLORER ... index.html # bootstrap.min.css 5 x about.html contact.html shop.html  
OPEN EDITORS 1 unsaved  
assets > css > # bootstrap.min.css > ...  
7 :root {  
8   32 }  
9   33 }  
10  34 *,:after,:before {  
11    35   box-sizing: border-box  
12  }  
13  36 }  
14  37 @media (prefers-reduced-motion:no-preference) {  
15    38 :root {  
16      39   scroll-behavior: smooth  
17    }  
18  }  
19  40 }  
20  41 }  
21  42 }  
22  43 }  
23  body {  
24    44   margin: 0;  
25    45   font-family: var(<-bs-font-sans-serif);  
26    46   font-size: 1rem;  
27    47   font-weight: 400;  
28    48   line-height: 1.5;  
29    49   color: #e12152;  
30    50   background-color: #fff;  
31    51   -webkit-text-size-adjust: 100%;  
32    52   -webkit-tap-highlight-color: transparent  
33  }  
34  55 }[tabindex="1"]::focus:not(.focus-visible) {  
35    56   outline: 0 !important  
36  }  
37  58 }
```

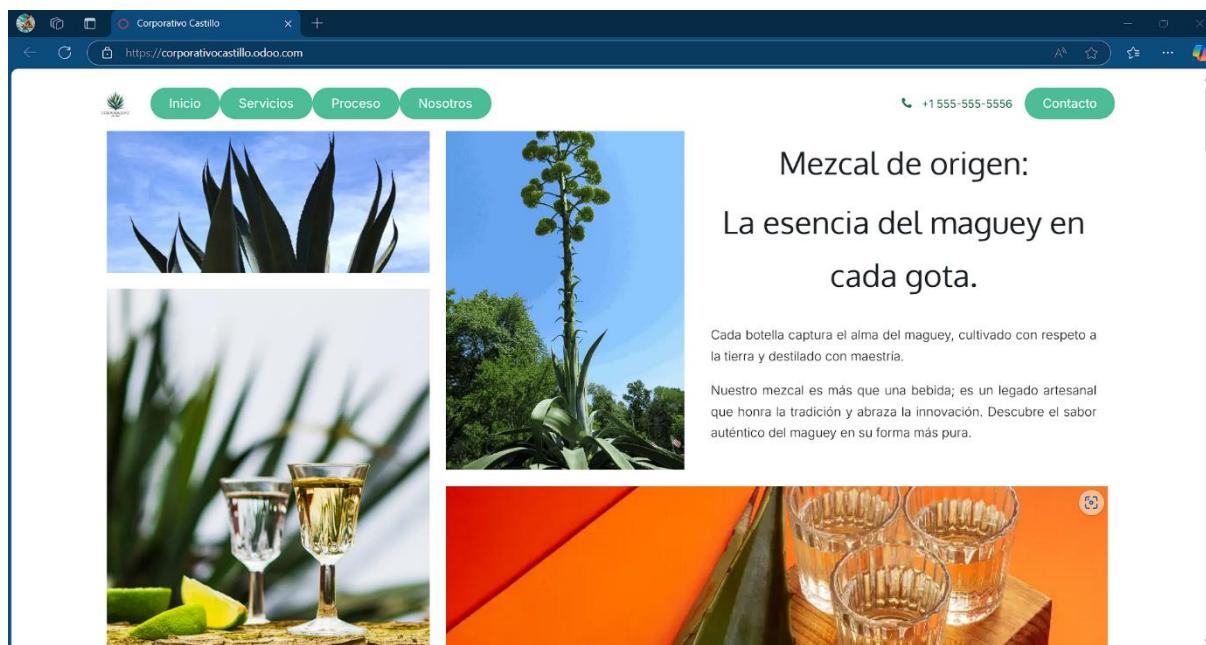
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS COMMENTS

PS C:\LaPENCA>

Figura 8: Estilización en CSS

4. Experiencia del Usuario (UX)

- **Prototipos y Wireframes** Figura 9: Se desarrollaron prototipos y wireframes para definir el diseño y el flujo de la plataforma. Estos prototipos se utilizaron para obtener retroalimentación temprana y realizar ajustes antes del desarrollo completo.
 - **Pruebas de Usabilidad:** Se llevaron a cabo pruebas con usuarios reales para evaluar la usabilidad de la plataforma. Se recolectó retroalimentación para mejorar la navegación, la accesibilidad y la funcionalidad.

**Figura 9:** Prototipo

5. Pruebas y Retroalimentación del Usuario

- Evaluación Funcional: Se llevaron a cabo pruebas detalladas para confirmar que todos los elementos de la plataforma, como botones, enlaces e imágenes, funcionaran correctamente.
- Resolución de Problemas: Se detectaron y solucionaron fallos de funcionalidad y problemas de usabilidad con base en los resultados de las evaluaciones y las opiniones de los usuarios.

6. Lanzamiento y Monitoreo

Implementación en GitHub Pages (Figura 10): Se estableció un repositorio en GitHub para gestionar el código fuente y se utilizó GitHub Pages para poner en funcionamiento la plataforma web de manera pública.

Alojamiento	Recorrido
Habitación Estándar (Para 2 personas) \$1,200 Incluye desayuno tradicional con ingredientes locales, visita guiada al predio del maguey y cata de mezcal.	Recorrido Básico (1 hora) \$150 Una mezcla clásica de té negro infusionada con una aromática esencia de bergamota que ofrece un sabor aromático y cítrico.
Suite Premium (Para 2 personas) \$2,500 Incluye desayuno gourmet, recorrido completo por el predio del maguey, cata de mezcales artesanales, y una cena con platillos locales.	Recorrido Completo con Cata (2.5 horas) \$400 Incluye recorrido guiado, cata de tres tipos de mezcal, y una demostración del proceso de destilación artesanal.
Cabaña Familiar (Hasta 4 personas) \$3,500 Incluye desayuno para 4 personas, recorrido guiado por la plantación de maguey, cata de mezcal para adultos, y actividades culturales (como talleres de elaboración de mezcal o artesanías).	Experiencia del Maestro Mezcalero. \$1200 Incluye un recorrido a profundidad por el predio del maguey, participación en la cosecha o molienda del maguey (según temporada), cata dirigida por un maestro mezcalero, y almuerzo tradicional.

Figura 10. Lanzamiento y Monitoreo

7. Accesibilidad y Diseño Centrado en el Usuario

- Aplicación de Estándares de Accesibilidad: Se integraron directrices de accesibilidad web para garantizar que la plataforma pudiera ser utilizada por personas con diferentes capacidades. Se priorizó la claridad del texto y el uso de combinaciones de colores con contraste óptimo.
- Enfoque en el Usuario: Se adoptaron principios de diseño centrados en el usuario basados en la norma ISO 9241-210:2019 [12], con el objetivo de ofrecer una experiencia intuitiva y accesible para todos los usuarios.

4. Resultados

- Figura 4.1, 4.2 Página principal
- Figura 4.3, 4.4 Sobre Nosotros
- Figura 4.5 Proceso
- Figura 4.7 Contacto

Mezcal de origen:
La esencia del maguey en
cada gota.

Cada botella captura el alma del maguey, cultivado con respeto a la tierra y destilado con maestría.

Nuestro mezcal es más que una bebida; es un legado artesanal que honra la tradición y abraza la innovación. Descubre el sabor auténtico del maguey en su forma más pura.

Figura 4.1 Página Principal.

Conoce nuestras actividades:

Conozca nuestra selección de nuestras actividades recreativas, alojamientos y más.

¡Disfruta de cada vuelta!

Alojamiento:

Habitación Estándar (Para 2 personas)	\$1,200
Incluye desayuno tradicional con ingredientes locales, visita guiada al predio del maguey y cata de mezcal.	
Suite Premium (Para 2 personas)	\$2,500
Incluye desayuno gourmet, recorrido completo por el predio del maguey, cata de mezcales artesanales, y una cena con plátanos locales.	
Cabaña Familiar (Hasta 4 personas)	\$3,500
Incluye desayuno para 4 personas, recorrido guiado por la plantación de maguey, cata de mezcal para adultos, y actividades culturales (como talleres de elaboración de mezcal o artesanías).	

Recorrido:

Recorrido Básico (1 hora)	\$150
Una mezcla clásica de té negro infusionada con una aromática esencia de bergamota que ofrece un sabor aromático y cítrico.	
Recorrido Completo con Cata (2.5 horas)	\$400
Incluye recorrido guiado, cata de tres tipos de mezcal, y una demostración del proceso de destilación artesanal.	
Experiencia del Maestro Mezcalero.	\$1200
Incluye un recorrido a profundidad por el predio del maguey, participación en la cosecha o molienda del maguey (según temporada), cata dirigida por un maestro mezcalero, y almuerzo tradicional.	

Figura 4.2 Página Principal.

La Innovación en Nuestras Experiencias

Nos enfocamos en ofrecer experiencias de alojamiento que combinan comodidad y autenticidad. Entendemos lo que nuestros huéspedes desean y creamos un entorno que refleja la esencia de la cultura del mezcal.

[MÁS INFORMACIÓN](#)

**Figura 4.3** Sobre Nosotros

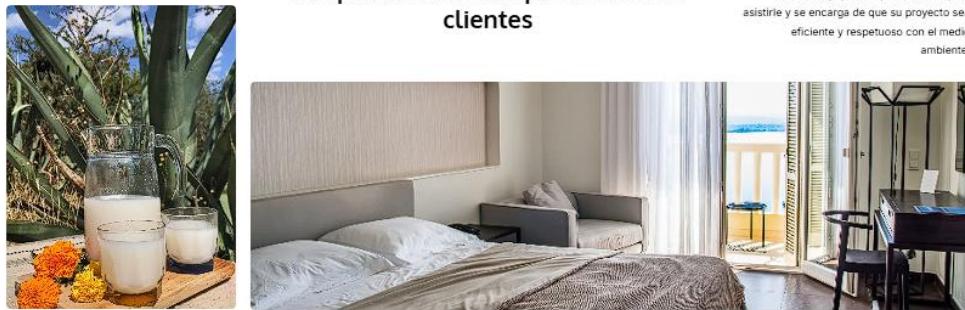


Alojamientos personalizados

Ofrecemos experiencias de alojamiento diseñadas a medida para satisfacer tus necesidades y preferencias. Nuestro equipo trabaja contigo para asegurar que tu estancia sea perfecta, desde la elección de la habitación hasta los detalles que harán tu visita inolvidable. Ya sea que busques un refugio tranquilo o una inmersión en la cultura del mezcal, estamos aquí para hacer de tu estancia una experiencia placentera.

Construcción sustentable

Su satisfacción es lo que nos cimenta. Nuestro equipo siempre está listo para asistirle y se encarga de que su proyecto sea eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

Lo que construimos para nuestros clientes**Figura 4.4 Sobre Nosotros****Proceso del maguey****DATOS INTERESANTES**

"Cada paso en la producción del mezcal refleja nuestra dedicación a la tradición y a la naturaleza. Desde la selección de las piñas hasta la destilación, cada detalle contribuye a un mezcal único que captura el sabor de nuestra tierra."

Describe el proceso que utilizamos para transformar el maguey, nuestra principal fuente de inspiración, en un exquisito mezcal. Aprende sobre cada etapa de esta tradición artesanal que resalta la riqueza y el sabor de nuestra tierra.

La producción del mezcal comienza con el cultivo del maguey, una planta que puede tardar entre 6 y 12 años en alcanzar su madurez. Una vez lista, se realiza la jima, en la que se cortan las hojas para extraer la piña, que es la parte utilizada para el mezcal. Las piñas se cuecen en hornos de piedra tradicionales durante varios días, lo que les da un característico sabor ahumado.



Después de la cocción, las piñas se Trituran para extraer el jugo dulce, que luego se deja fermentar en tinajas de madera. La fermentación dura de 7 a 15 días, permitiendo que las levaduras naturales transformen los azúcares en alcohol.

Finalmente, el líquido fermentado se destila en alambiques, en dos etapas, para obtener el mezcal. Dependiendo del tipo de mezcal, puede ser embotellado directamente o reposar en barricas para desarrollar sabores más complejos. Cada paso honra la tradición y resalta la esencia única del maguey.

Figura 4.5 Proceso



Después de la cocción, las piñas se Trituran para extraer el jugo dulce, que luego se deja fermentar en tinas de madera. La fermentación dura de 7 a 15 días, permitiendo que las levaduras naturales transformen los azúcares en alcohol.

Finalmente, el líquido fermentado se destila en alambiques, en dos etapas, para obtener el mezcal. Dependiendo del tipo de mezcal, puede ser embotellado directamente o reposar en barricas para desarrollar sabores más complejos. Cada paso honra la tradición y resalta la esencia única del maguey.

Contáctanos:

¡Nos encantaría saber de usted! No dude en ponérse en contacto con nosotros si tiene alguna pregunta, comentario o necesita ayuda. Use nuestros datos de contacto, nuestro equipo está aquí para ayudarle y le responderá lo antes posible. Gracias por contactarnos.

Ubicación
Jiquipilco, Estado de México



Figura 4.7 Contacto

5. Conclusiones

Las conclusiones del desarrollo de la plataforma web para Corporativo Castillo destacan su relevancia en el impulso de la comercialización de productos de mezcal y derivados del maguey en México. La implementación de tecnologías web modernas, como HTML, CSS y JavaScript, combinadas con herramientas de diseño como Canva, permitió crear una plataforma funcional y visualmente atractiva que refleja la identidad y tradición cultural del mezcal. Esta herramienta no solo conecta a los productores locales con los consumidores, sino que también incrementa la visibilidad de los productos en un entorno digital cada vez más competitivo.

La plataforma contribuye a superar barreras como el acceso limitado a mercados y la falta de herramientas digitales entre pequeños productores, brindándoles una oportunidad para expandir su alcance, fortalecer su marca y asegurar la sostenibilidad económica.

Si bien el desarrollo e implementación inicial han sido exitosos, se reconoce la importancia de las mejoras continuas. La plataforma deberá mantenerse actualizada con las últimas tendencias tecnológicas y de diseño para seguir siendo competitiva y cumplir con las expectativas de los usuarios. Asimismo, integrar de manera constante la retroalimentación de los usuarios y adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado será clave para su éxito a largo plazo.

En resumen, la plataforma web de Corporativo Castillo representa un avance significativo en la comercialización digital de productos rurales, como el mezcal, al proporcionar beneficios concretos en visibilidad, acceso al mercado y sostenibilidad. El enfoque en la experiencia del usuario y la identidad visual asegura que esta herramienta no solo sea funcional, sino también un puente efectivo para fortalecer la conexión entre tradición, cultura y comercio.

6. Agradecimientos

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de alguna manera a la realización de este proyecto. En primer lugar, a la Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio, cuya guía y apoyo constante fueron fundamentales en cada etapa del desarrollo. Su experiencia y dedicación fueron una fuente invaluable de aprendizaje e inspiración.

Extiendo mi gratitud a la Universidad Politécnica del Valle de México, por proporcionar los recursos y el entorno académico necesarios para llevar a cabo esta investigación. Su respaldo fue clave para la consecución de los objetivos planteados.

A mi familia, en especial a mis padres, mis hermanos y hermanas, quienes me brindaron su apoyo incondicional, paciencia y motivación a lo largo de este proceso. También agradezco profundamente a mis amigos, quienes estuvieron presentes en momentos de desafío, y a Dios, por la fortaleza y claridad que me permitió avanzar en este camino.

A todos, muchas gracias por formar parte de este logro.

7. Referencias

- [7] Vavekanand, R., & Kumar, S. (2024). *Rural agricultural development through E-Commerce platforms*. ResearchGate. Recuperado de: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35572.97927>
- [8] Basurto Hernández, S., & Escalante Semerena, R. (2012). *Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México*. Economía UNAM, 9(25), 51–73. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2012000100004
- [9] Ramírez., IC (2016). *Premio Nacional de las Finanzas Públicas: El Desarrollo de la Agricultura y el Impacto que Tendría en las Finanzas públicas de México*. Gob.mx. Recuperado en junio de 2024 de: https://cefp.gob.mx/formulario/Trabajo_12a.pdf
- [10]FORMTIC. (2024, junio 23). Transformación digital en zonas rurales. FORMTIC; FORMTIC servicios educativos y tecnológicos. Recuperado en junio de 2024 de: <https://formticmx.com/transformacion-digital-en-zonas-rurales/>
- [11]Servicios para productos agrícolas. (2024). Com.Mx. Recuperado en junio de 2024, de <https://www.intertek.com.mx/agricultura/>
- [12]Hydro Environment. Inovacion Agricola en un click. (s/f). Com.mx. Recuperado en junio de 2024, de <https://hydroenv.com.mx/catalogo/>
- [13]Suppra México Fertilizantes Orgánicos. (2024). SUPPRA MEXICO. Recuperado en junio de 2024, de <https://suppra.com.mx/>
- [14]Agricultura y alimentos. (2024, marzo). World Bank. Recuperado en junio de 2024, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
- [15]Gordillo de Anda, G. (2019). Los retos del momento actual en el campo. Economía UNAM, 16(46), 196–203. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2019.46.445>
- [16]Vega, G. (2021, agosto 18). *Plataformas digitales en beneficio de la agroindustria*. THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas; THE FOOD TECH. Recuperado de: <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/plataformas-digitales-en-beneficio-de-la-agroindustria/>
- [17]Digital House. (2022, noviembre 17). *HTML, CSS y Javascript ¿para qué sirve cada lenguaje?* Digital House. Recuperado de: <https://www.digitalhouse.com/blog/html-css-y-javascript-para-que-sirve-cada-lenguaje/>
- [18]ISO 9241-210:2019. (2024). ISO. <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- [19]Documentation for Visual Studio Code. Visualstudio.com. Recuperado el 12 de junio de 2024, de <https://code.visualstudio.com/docs>

Desarrollo de un sitio web que use IA para analizar el comportamiento del usuario, sugiriendo mejoras en la gestión del tiempo, automatizando la organización de actividades y recordatorios personalizados - Development of an web site that uses AI to analyze user behavior, suggesting improvements in time management, automating the organization of personalized activities and reminders.

Ortíz Solis Leonel¹, Orozco Carrillo Fernando de Jesús²
^{1,2} Dpto. de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Av Mexiquense ,esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹leonel.ortiz.solis@upvm.edu.mx, ²fernando.orozco.carrillo@upvm.edu.mx,

Resumen: El proyecto del sitio web se centra en la gestión y administración de actividades cotidianas mediante el uso de inteligencia artificial, motivado por la creciente necesidad de optimizar el tiempo y mejorar la productividad personal. El sitio web tiene como objetivo principal ofrecer a los usuarios una plataforma intuitiva y accesible que facilite la organización de tareas, la priorización de actividades y la planificación de eventos, adaptándose a las necesidades individuales de cada usuario. Además, el sitio busca fomentar la eficiencia y el bienestar personal al promover un enfoque proactivo en la gestión del tiempo, lo que ayuda a reducir el estrés y la sensación de sobrecarga. A través de su diseño colaborativo, el sitio también pretende construir una comunidad en línea donde los usuarios puedan compartir sus experiencias y mejores prácticas, fortaleciendo el aprendizaje mutuo y el apoyo social. Con recursos educativos sobre gestión del tiempo y herramientas prácticas para facilitar la organización diaria, el sitio web se posiciona como una solución integral para quienes buscan mejorar su productividad y llevar un estilo de vida equilibrado.

Palabras clave: Sistemas Inteligentes, Pagina Web, Python.

Abstract: The website project focuses on the management and administration of daily activities through the use of artificial intelligence, motivated by the growing need to optimize time and improve personal productivity. The website's main objective is to offer users an intuitive and accessible platform that facilitates the organization of tasks, the prioritization of activities and the planning of events, adapting to the individual needs of each user. Additionally, the site seeks to encourage efficiency and personal well-being by promoting a proactive approach to time management, which helps reduce stress and feelings of overload. Through its collaborative design, the site also aims to build an online community where users can share their experiences and best practices, strengthening mutual learning and social support. With educational resources on time management and practical tools to facilitate daily organization, the website positions itself as a comprehensive solution for those looking to improve their productivity and live a balanced lifestyle.

Keywords: Intelligent Systems, Web Page, Python

1. Introducción

En el contexto actual, donde las demandas de la vida diaria se incrementan exponencialmente, la gestión eficiente del tiempo ha pasado a ser una competencia fundamental tanto en el ámbito personal como en el profesional. La creciente necesidad de cumplir con múltiples responsabilidades de manera simultánea, ya sea en el trabajo, los estudios, los compromisos familiares o el tiempo de ocio, pone a muchas personas en situaciones de sobrecarga. Este exceso de tareas conduce, con frecuencia, a la fatiga, la procrastinación, y en muchos casos, a la sensación de no estar en control de las propias actividades. La consecuencia de un mal manejo del tiempo no se limita solo a una disminución en la productividad, sino que también tiene repercusiones psicológicas significativas, generando altos niveles de estrés que afectan el bienestar general de las personas.

Frente a este desafío, se vuelve imperativo contar con herramientas tecnológicas avanzadas que no solo faciliten la organización de tareas, sino que también ofrezcan soluciones proactivas para la priorización y optimización de las actividades diarias. En este sentido, las tecnologías de la información y la inteligencia artificial (IA) han demostrado ser aliados estratégicos en la creación de sistemas capaces de asistir a los usuarios en la administración de su tiempo de manera eficaz.

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un Asistente Personal Inteligente orientado a la gestión del tiempo, diseñado para analizar el comportamiento individual del usuario y, a partir de dicho análisis, generar recomendaciones personalizadas que optimicen su productividad. El asistente utilizará técnicas avanzadas de IA para identificar patrones en las rutinas, tareas y eventos del usuario. Con esta información, podrá sugerir estrategias que promuevan un uso más eficiente del tiempo, como la identificación de los momentos más adecuados para realizar tareas clave, la organización del día en bloques de actividades productivas, y la recomendación de pausas estratégicas para evitar la fatiga y el agotamiento mental.

Además, el asistente permitirá la integración con herramientas populares de planificación y organización, como calendarios y aplicaciones de gestión de tareas, facilitando la centralización de los compromisos del usuario en una única plataforma. Esta integración no solo permitirá que el asistente automatice la programación de eventos y recordatorios, sino que también proporcionará una visión integral del tiempo disponible y de cómo este se distribuye entre las distintas responsabilidades del usuario.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo utilizando Python como lenguaje de programación principal. Python ha sido elegido debido a su flexibilidad y su amplia gama de bibliotecas especializadas en inteligencia artificial y machine learning. Entre ellas, se emplearán herramientas como scikit-learn y TensorFlow para implementar los algoritmos que analizarán los patrones de comportamiento del usuario.

2. Marco Teórico

1. Gestión del Tiempo: Un Desafío Contemporáneo

En el entorno actual, la gestión eficiente del tiempo se ha convertido en una habilidad clave para el éxito tanto personal como profesional. La necesidad de equilibrar múltiples responsabilidades, tales como el trabajo, los estudios, los compromisos familiares y el tiempo de ocio, ha llevado a muchas personas a enfrentarse a situaciones de sobrecarga. El mal manejo del tiempo puede resultar en fatiga, procrastinación y estrés, afectando de manera significativa la productividad y el bienestar personal.

Autores como Covey (1989) en su obra “Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva”, destacan que una organización adecuada del tiempo no solo permite cumplir con las tareas de manera eficiente, sino que también ayuda a reducir el estrés y mejorar la calidad de vida. En este contexto, se hace necesario el uso de herramientas tecnológicas que faciliten la planificación, priorización y organización de las actividades diarias.

2. Inteligencia Artificial y Productividad

La inteligencia artificial (IA) es un campo que ha revolucionado diversas áreas, entre ellas, la gestión del tiempo. La IA permite el desarrollo de sistemas inteligentes capaces de aprender de las acciones y comportamientos de los usuarios, lo que resulta en la creación de asistentes personales que pueden ofrecer recomendaciones y estrategias personalizadas para optimizar la productividad.

La IA aplicada a la gestión del tiempo se basa en el análisis de patrones de comportamiento. A través de técnicas de machine learning, el sistema puede identificar cuáles son los momentos más productivos del día, cómo se distribuye el tiempo entre diferentes tareas y cuáles son las actividades que pueden ser mejor organizadas para evitar la procrastinación. Este análisis permite la creación de algoritmos que sugieren mejoras en la estructura diaria del usuario, como la asignación de tareas en los momentos más apropiados o la recomendación de pausas estratégicas.

3. Uso de Python en el Desarrollo de Asistentes Inteligentes

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial y machine learning. Su versatilidad, facilidad de uso y la vasta cantidad de bibliotecas especializadas lo convierten en una opción ideal para el desarrollo de sistemas inteligentes.

En este proyecto, Python será la herramienta principal para implementar el asistente personal inteligente. Bibliotecas como scikit-learn y TensorFlow serán empleadas para el análisis de datos y la creación de modelos de machine learning que permitan detectar patrones en el comportamiento del usuario. Estas herramientas permiten entrenar al asistente en base a datos históricos y realizar predicciones sobre el mejor uso del tiempo del usuario. Además, Python proporciona integración con APIs, lo que facilita la conexión del asistente con otras aplicaciones de productividad como Google Calendar.

Otro aspecto clave del uso de Python en este proyecto es la implementación de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) mediante bibliotecas como spaCy y NLTK. Estas herramientas permitirán que el asistente se comunique con los usuarios de forma natural, ya sea mediante texto o comandos de voz, haciendo que la interacción con el sistema sea más intuitiva y eficiente.

4. Desarrollo Web y Base de Datos

El acceso y la interacción con el asistente personal se llevará a cabo a través de una interfaz web, lo que permitirá a los usuarios gestionar sus actividades desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Para el desarrollo de este sistema, se empleará Flask, un framework de Python diseñado para la creación de aplicaciones web ligeras y eficientes. Flask facilita la construcción de aplicaciones escalables, permite la integración con APIs RESTful y ofrece una experiencia de usuario fluida a través de interfaces sencillas.

La interfaz web proporcionará a los usuarios un panel de control donde podrán visualizar sus tareas, recibir sugerencias personalizadas y ajustar las configuraciones del asistente. Además, Flask se integrará con servicios

externos para la automatización de eventos y recordatorios, permitiendo que el asistente realice tareas como programar reuniones, enviar recordatorios y gestionar compromisos directamente desde la plataforma.

En cuanto a la gestión de datos, será necesario implementar un sistema de base de datos que permita almacenar información relacionada con las actividades, hábitos y preferencias de los usuarios. Para ello, se utilizará MySQL o SQLite, que son bases de datos relacionales compatibles con Python y Flask. Estas bases de datos almacenarán información clave sobre el comportamiento del usuario, como su historial de tareas, eventos programados, patrones de uso y preferencias de interacción. Esto permitirá al sistema ofrecer sugerencias cada vez más precisas y adaptadas a las necesidades individuales de cada usuario.

5. Integración de APIs y Automatización

El asistente inteligente no solo funcionará de manera autónoma, sino que también integrará diversas APIs para aumentar su funcionalidad. Por ejemplo, mediante la integración con el API de Google Calendar, el asistente podrá automatizar la creación de eventos y recordatorios, sincronizando las actividades del usuario con sus herramientas de productividad preferidas.

Esta integración no solo facilita la planificación de eventos de forma automática, sino que también asegura que el usuario no pierda de vista sus compromisos importantes. Además, se podrán generar notificaciones en tiempo real y enviar recordatorios personalizados, ya sea por correo electrónico, mensajes o directamente a través de la interfaz web.

3. Estado del arte

El propósito de este estado del arte es poder tener los parámetros guía de la búsqueda de literatura especializada en los asistentes virtuales impulsados por inteligencia artificial. El análisis se realiza en base a la comparación de diferentes apps enfocadas a este ámbito, procurando enfatizar en sus ventajas y desventajas.

3.1. Búsqueda y selección de literatura

La literatura consultada fue extraída de las mismas páginas oficiales de las aplicaciones, así como sitios web que se enfocan en estos temas de una manera profesional. Se consultaron artículos relacionados con los sistemas virtuales y la forma de gestionar el tiempo para optimizar el tiempo.

3.2. Aplicaciones investigadas

- Google Assistant

Se ha posicionado como un asistente enfocado tanto en el consumidor general como en el profesional, ofreciendo una amplia integración con diversas aplicaciones y servicios. Utiliza machine learning para adaptarse al usuario, aprender de sus hábitos y ofrecer recomendaciones cada vez más precisas, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y la integración con el ecosistema de Google

“El Asistente de Google es un asistente virtual desarrollado con Inteligencia artificial por Google que está disponible principalmente en dispositivos móviles y domésticos inteligentes.” (Google. (n.d.). Google Assistant, 18 de mayo de 2016)

Tabla 1. Google Assistant

Ventajas	Desventajas
Integración con el ecosistema de Google	Dependencia del ecosistema de Google
Interacción natural y fluida	
Aprendizaje continuo	Limitada personalización de tareas complejas
Acceso a múltiples servicios	
Multiplataforma	Privacidad

Fuente: Elaboración propia

- Microsoft Cortana

Ha evolucionado para centrarse más en el entorno empresarial, destacando por su integración con las herramientas de Microsoft Office 365 y su enfoque en la productividad. Si bien inicialmente tenía un enfoque más amplio, hoy está más orientada a satisfacer las necesidades de empresas y profesionales que requieren soluciones de gestión de tareas y optimización del tiempo en un contexto corporativo.

"Solicite la aplicación Cortana para Microsoft Cortana, es una herramienta revolucionaria imprescindible para su hogar. Conozca más de 160 comandos para Microsoft Cortana."

¡Desbloquee su inversión en su dispositivo con tecnología Cortana con nuestra nueva y divertida aplicación! "Solicite Cortana para Microsoft Cortana!" (Ask for Microsoft Cortana App - Apps en Google Play. (s. f.). MX, 2 de abril de 2014)

Tabla 2. Microsoft Cortana

Ventajas	Desventajas
Integración con Microsoft Office 365	Menor foco en el consumidor
Integración con Microsoft Office 365	Compatibilidad limitada
Interacción a través de múltiples dispositivos	Abandono parcial en algunas plataformas
Capacidad de personalización para empresas	
Análisis predictivo	

1

4. Materiales y método

Chat GPT:

ChatGPT, desarrollado por OpenAI, es un modelo de inteligencia artificial basado en el poderoso sistema GPT que ha sido entrenado en una vasta cantidad de datos para comprender y generar respuestas coherentes en conversaciones. Esta plataforma es ampliamente utilizada en aplicaciones de asistencia al cliente, generación de contenido automatizado y educación, brindando respuestas contextualmente relevantes y adaptándose a diferentes estilos de comunicación. "OpenAI es una empresa de investigación e implementación de IA. Nuestra misión es garantizar que la inteligencia artificial general beneficie a toda la humanidad." [About OpenAI]. Recuperado de [<https://openai.com/about/>]

HTML

Es un lenguaje de marcado. Esto significa que nos permite definir la estructura y contenido de nuestra página web usando etiquetas. Toda parte de una página web se traduce en etiquetas HTML. Si quieras añadir un párrafo, utilizas la etiqueta p. Si quieras una imagen, utilizas la etiqueta img. Si quieras agregar un link al sitio de tu mejor amigo, utilizas la etiqueta a. [Platzi] Recuperado de [<https://platzi.com/blog/que-es-html-css-javascript/>]

CSS

Usando código CSS podemos darle estilo y diseño a cada etiqueta HTML. Trabajando como frontend profesional, muy comúnmente te encontrarás acomodando la posición, color, animaciones y demás propiedades de cada etiqueta de tu página web. [Platzi] Recuperado de [<https://platzi.com/blog/que-es-html-css-javascript/>]

JavaScript

JavaScript podemos escuchar las acciones que realizan los usuarios en nuestra página web y responderles con animaciones, transiciones, mensajes de error o lo que sea necesario.

Imagina que nuestra página web es un robot. La maqueta, materiales externos y demás estructura de este robot se

construyen en HTML. Los colores, forma, textura y el resto de la decoración son el CSS. Y con JavaScript programamos los circuitos necesarios para que nuestro robot obedezca las órdenes que sus usuarios envían a través de un control remoto (que en un sitio web sería equivalente a dar clics en el navegador). [Platzi] Recuperado de [<https://platzi.com/blog/que-es-html-css-javascript/>]

Justinmind:

JustInMind es una herramienta líder en prototipado que permite a los diseñadores crear y probar interfaces de usuario interactivas para aplicaciones y sitios web. En el contexto de UX, JustInMind proporciona un entorno intuitivo para diseñar wireframes y prototipos de alta fidelidad, permitiendo a los equipos validar y iterar diseños antes de su implementación final.[sb.digital] Recuperado de [<https://www.sb.digital/diccionario-ux/justinmind>]

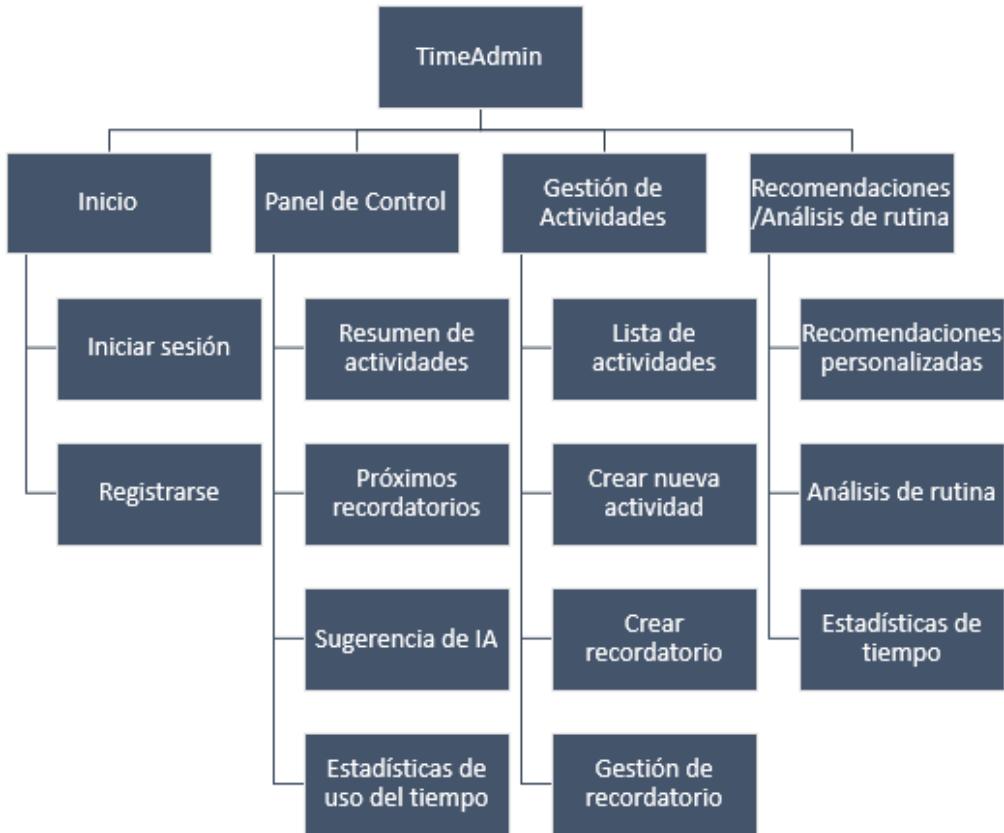
SQL Server:

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales desarrollado por Microsoft. Es ampliamente utilizado en entornos empresariales para almacenar, manipular y administrar datos de manera eficiente y segura. SQL Server ofrece una variedad de características, replicación de datos, integración con herramientas de desarrollo como Visual Studio, procedimientos almacenados, vistas y una interfaz gráfica de administración (SQL Server Management Studio) que facilita la gestión y el monitoreo de la base de datos. “SQL Server 2022 Express es una edición gratuita de SQL Server, que es ideal para el desarrollo y la producción, para aplicaciones de escritorio, Internet y pequeños servidores.” [microsoft] Recuperado de [<https://www.microsoft.com/es-MX/sql-server/sql-server-downloads>]

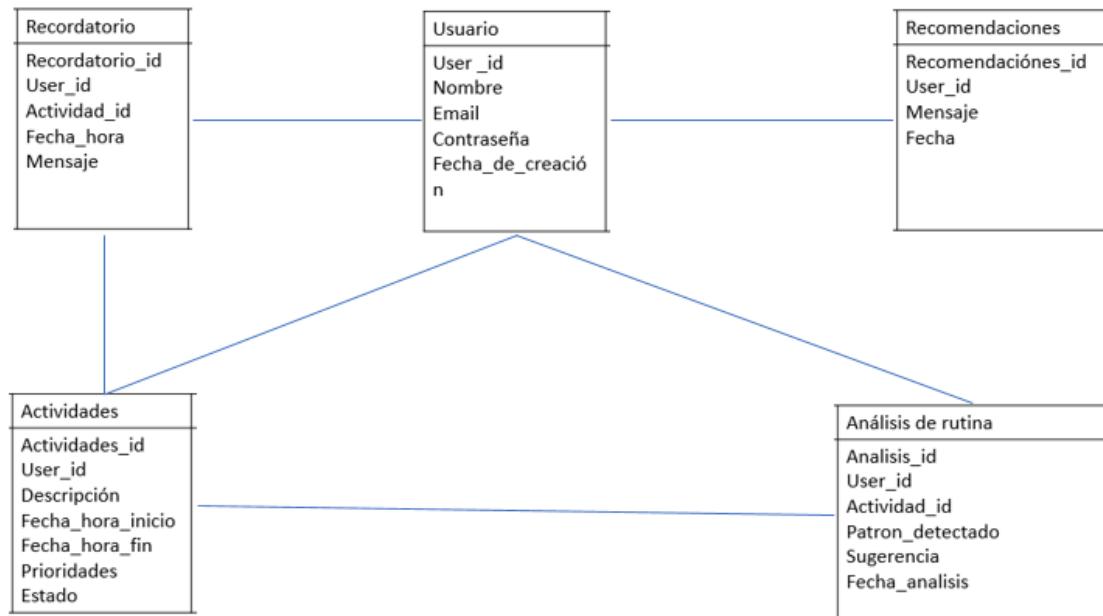
Bing Copilot:

Bing Copilot es un asistente de codificación desarrollado por Microsoft que utiliza la inteligencia artificial para ofrecer sugerencias y completar código en tiempo real mientras escribes. Funciona como una herramienta de productividad para desarrolladores, proporcionando recomendaciones contextuales basadas en el contexto del código y las prácticas de codificación comunes.

5. Mapa de navegación



6. Modelo relacional



7. Prototipado de pantallas

Figura 1: pantalla de inicio

Al entrar a la pagina se muestra una pantalla con el logo del sitio

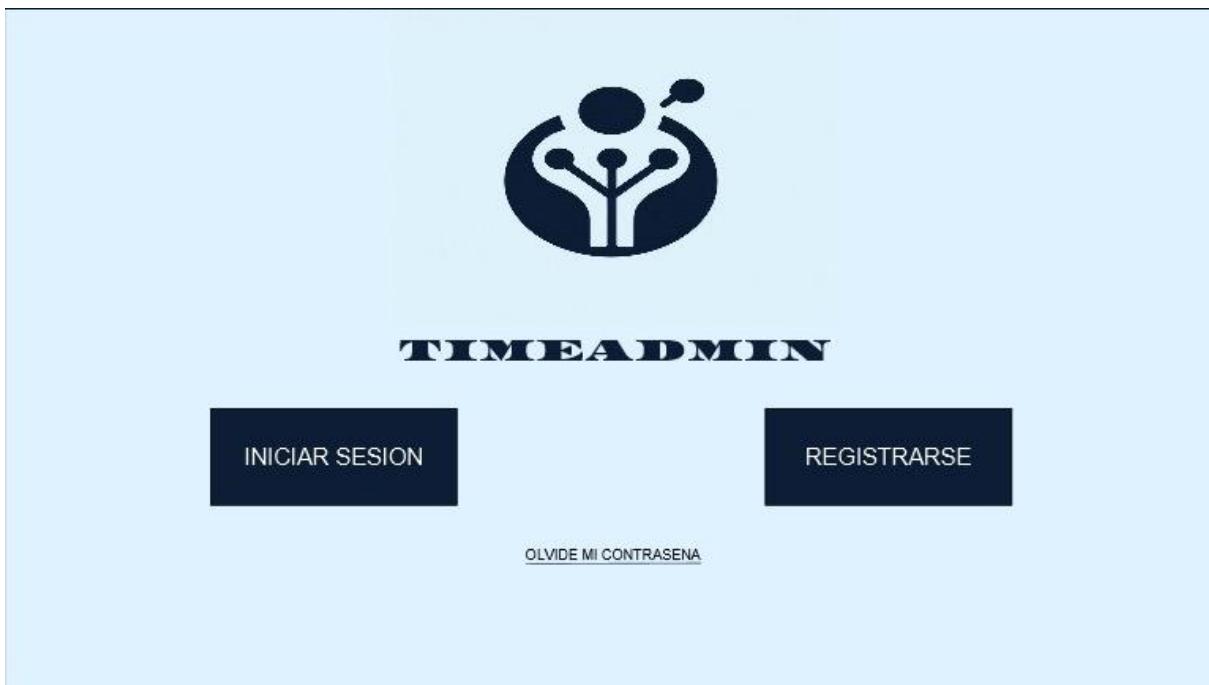


Figura 2: Pantalla de inicio de sesión

Comenzamos con un apartado para poder iniciar sesión o registrarse



Figura 3: Pantalla de selección

En esta pantalla se muestra las opciones a escoger para empezar a organizarte dependiendo de lo que necesites

This screenshot displays the 'Panel de control' (Control Panel) interface. At the top, there is a horizontal navigation bar with five items: 'RESUMEN DE ACTIVIDADES' (Summary of Activities), 'PROXIMOS RECORDATORIOS' (Upcoming Reminders), 'TIMEADMIN' (the central logo), 'SUGERENCIA DE IA' (AI Suggestion), and 'ESTADISTICAS DE USO DE TIEMPO' (Usage Statistics). Below the navigation bar is a table showing four upcoming events:

EVENTO	LUGAR	HORA
FIESTA DE MI PRIMO	COACALCO	7:00 PM
ENTREGA DE PROYECTO	ESCUELA	10:00 AM
CENA CON SUEGROS	CASA DE MI NOVIA	8:00 PM

Below the table is a large, empty input field for searching events, followed by a 'BUSCAR EVENTO' (Search Event) button and a 'Browse...' button. The main area below the table is currently empty.

Figura 4: Pantalla de “Panel de control”

En esta pantalla aparece la interfaz que se despliega al momento de seleccionar la opción de “Próximos Recordatorios”



Figura 5: Pantalla de “gestión de actividades”

En esta pantalla vemos lo que nos aparece al seleccionar el apartado de “Crear Recordatorio”

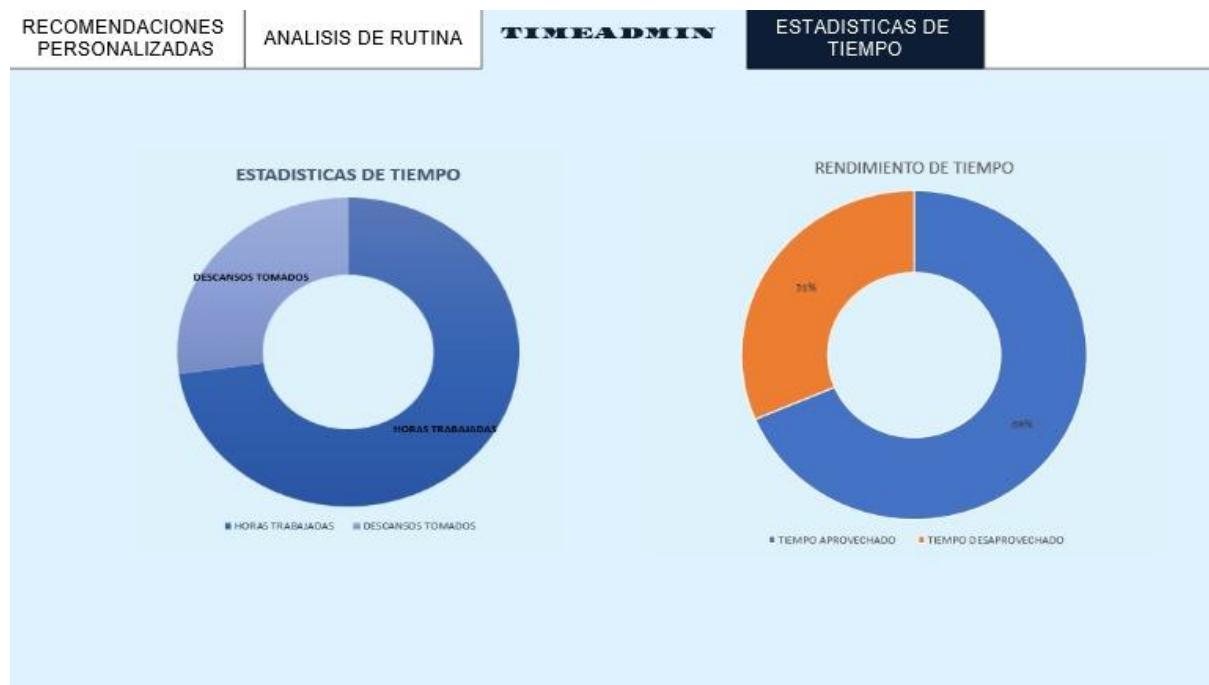


Figura 6: Pantalla de “Recomendaciones / Análisis de rutina”

En esta pantalla se muestran unas graficas de aprovechamiento de tiempo, estas graficas aparecen en el apartado de “estadísticas de tiempo” la cuenla se encuentra en “Recomendaciones / Análisis de rutina”

9. Conclusión

En conclusión, el desarrollo de un sitio web orientado a la gestión y administración de actividades cotidianas mediante inteligencia artificial exigirá un enfoque metodológico que contemple todas las fases del proyecto, desde la investigación inicial hasta el lanzamiento y mantenimiento del sistema. La utilización de herramientas y tecnologías adecuadas será fundamental; por ejemplo, el uso de ChatGPT será crucial para definir el enfoque del sitio web, ya que proporcionará ideas y sugerencias relevantes que orientarán la creación de una plataforma centrada en las necesidades de los usuarios.

Asimismo, la implementación de frameworks como Django o Flask permitirá una estructura sólida en el desarrollo del backend, garantizando una gestión eficiente de la información y la integración de funciones avanzadas. La utilización de herramientas de diseño como Figma o Adobe XD facilitará la creación de prototipos para la interfaz de usuario, permitiendo una visualización detallada y estructurada que mejorará la experiencia del usuario final. Además, el uso de plataformas de análisis de datos e inteligencia artificial, como scikit-learn o TensorFlow, será fundamental para proporcionar recomendaciones personalizadas y optimizar la gestión del tiempo.

Con estas herramientas y tecnologías, se espera que el sitio web no solo ofrezca una solución efectiva para la administración del tiempo, sino que también evolucione con el tiempo, incorporando innovaciones que ampliarán su alcance y mejorarán su funcionalidad, siempre con el objetivo de ayudar a los usuarios a llevar una vida más equilibrada y productiva.

Referencias:

- Asistente de Google: tu Google personal. (s. f.). Assistant. https://assistant.google.com/intl/es_es/
- Cortana - Free download and install on Windows | Microsoft Store. (s. f.). Microsoft Apps. <https://apps.microsoft.com/detail/9nffx4szz23l?hl=es-es&gl=ES>
- OpenAI. (s.f.). ChatGPT. Recuperado de <https://www.openai.com/chatgpt>
- Justinmind. (s.f.). Justinmind. Recuperado de <https://www.justinmind.com/>
- Microsoft Corporation. (s.f.). SQL Server. Recuperado de <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server>
- "Microsoft. (s.f.). Bing Copilot: AI-powered pair programming [Sitio web]. Recuperado de <https://www.bing.com/copilot>"
- Descargas de SQL Server | Microsoft. (s. f.). <https://www.microsoft.com/es-mx/sql-server/sql-server-downloads>
- Parker, P., & Parker, P. (2024, 21 febrero). Beneficios de usar una agenda. Pedrita Parker. <https://pedritaparker.com/blog/beneficios-tener-agenda#:~:text=Uno%20de%20los%20principales%20beneficios,tarea%20y%20priorizar%20tus%20actividades.>
- Latam, S. (2023, 28 noviembre). Inteligencia Artificial: ¿Qué es? Salesforce. https://www.salesforce.com/mx/blog/que-es-la-inteligencia-artificial/?gclid=Cj0KCQjwsJO4BhDoARIsADDv4vCZbojysGHWpxPsUzrVPiXeLe5q6hN4LE55SSSWZCdxepQbenT4L_QaAuE9EALw_wcB&id=7013y000002EkBiAAK&nc=7013y000002EkJmA&utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=latam_mx_alllobaw&utm_content=pg-es-mash_7013y000002EkBiAAK&utm_term=ai&ef_id=Cj0KCQjwsJO4BhDoARIsADDv4vCZbojysGHWpxPsUzrVPiXeLe5q6hN4LE55SSSWZCdxepQbenT4L_QaAuE9EALw_wcB:G:s&gclsrc=aw.ds&&pcrid=696111056374&pdv=m&gad_source=1
- JavaScript | MDN. (2023, 24 julio). <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

Desarrollo de una Aplicación móvil para la movilidad sustentable en el Estado de México - Development of a Mobile Application for Sustainable Mobility in the State of Mexico

Ramírez Peña Kevin Alexis.¹, Tinajero Valenzuela Gerardo², Velázquez Alvarado Juan Uriel³

Ingeniería en Tecnología de la Información

Universidad Politécnica del Valle de México

^{1, 2, 3} Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México

kevin.ramirez.pena@upvm.edu.mx¹, gerardo.tinajero.valenzuela@upvm.edu.mx², juan.velazquez.alvarado.@upvm.edu.mx³

Resumen: El planteamiento de este proyecto se presenta la aplicación móvil para la movilidad sustentable en el estado de México. El objetivo principal es proporcionar a los usuarios de automóviles y transporte público información relevante y en tiempo real sobre tráfico, clima, horarios y tarifas de transporte público, así como alertas mediante un sistema de notificaciones. Por lo que durante el desarrollo se buscará implementar diversos usos de APIS que puedan proporcionar la información necesaria en los temas de geolocalización, tráfico, etc. así como los horarios y tarifas de los distintos sistemas de transporte público que existe en el estado de México. Se espera que esta aplicación pueda facilitar considerablemente la movilidad en estado de México, así como el desplazamiento de los usuarios, permitiendo que puedan elegir las mejores rutas según los horarios y disponibilidad.

Palabras clave: Transporte público, movilidad sustentable, geolocalización.

Abstract: This project proposal presents a mobile application for sustainable mobility in the State of Mexico. The main objective is to provide automobile and public transport users with relevant and real-time information on traffic, weather, public transport schedules and fares, as well as alerts through a notification system. During development, efforts will focus on implementing various APIs to provide the necessary information on topics such as geolocation, traffic, etc., as well as the schedules and fares of different public transport systems available in the State of Mexico. This application is expected to significantly facilitate mobility within the State of Mexico and enhance user movement, allowing them to choose the best routes according to schedules and availability.

Keywords: Public transport, sustainable mobility, geolocation.

1. Introducción

La movilidad sustentable se ha convertido en un tema crucial en el desarrollo urbano moderno, dado el crecimiento poblacional y el incremento del uso de automóviles privados y transporte público (Rodríguez, 2021). El Estado de México, una de las regiones más pobladas del país, enfrenta importantes desafíos relacionados con la congestión vehicular, la contaminación ambiental, la falta de información accesible para los usuarios del transporte y la infraestructura deficiente, así como la falta de regulación en diferentes rutas de transporte (Corona, 2017). Ante estos retos, surge la necesidad de soluciones innovadoras que permitan optimizar el tiempo y los recursos de los ciudadanos, fomentando al mismo tiempo prácticas de transporte más sostenibles.

El desarrollo de una aplicación móvil enfocada en la movilidad sustentable representa una respuesta directa a esta problemática. Esta aplicación tiene como objetivo principal ofrecer a los usuarios información relevante y en tiempo real sobre tráfico, clima, horarios y tarifas del transporte público, así como alertas personalizadas mediante notificaciones. Al integrar diversas tecnologías y servicios a través de APIs, esta herramienta proporcionará a los usuarios la capacidad de planificar sus viajes de manera más eficiente, eligiendo rutas alternativas y transportes según sus necesidades y preferencias.

2. Estado del arte

Moovit

Es una aplicación de transporte público que ofrece información en tiempo real sobre rutas, horarios y tarifas de autobuses, trenes, metros y otros medios de transporte en más de 3,000 ciudades alrededor del mundo.

Ventajas:

- Información en tiempo real sobre transporte público.
- Disponible en múltiples ciudades y países.
- Ofrece alertas de tráfico y rutas más rápidas.
- Fácil de usar y con navegación por voz para accesibilidad.

Desventajas:

- Depende de la conectividad y de la actualización precisa de los datos en cada ciudad.
- Puede consumir una gran cantidad de datos móviles y batería.
- En algunas ciudades, la información puede ser limitada o no actualizada.

App CDMX

Es una aplicación oficial del gobierno de la Ciudad de México que integra diversos servicios para los ciudadanos, como información sobre transporte público, consulta de trámites, alertas de emergencia, y hasta el pago de servicios como el agua y la luz.

Ventajas:

- Ofrece una variedad de servicios en una sola aplicación.
- Información oficial y actualizada proporcionada por el gobierno.
- Facilita la realización de trámites y pagos desde la app.
- Incluye alertas sísmicas y de emergencias.

Desventajas:

- La interfaz puede resultar confusa o abrumadora para algunos usuarios debido a la cantidad de funciones.
- No está optimizada para todos los dispositivos, lo que puede generar problemas de rendimiento.
- A veces presenta fallos o errores en la funcionalidad de ciertas secciones.

Movilidad CDMX

Movilidad CDMX es una aplicación diseñada para brindar información sobre movilidad en la Ciudad de México, como el estado del tráfico, rutas de transporte público, ciclovías, disponibilidad de bicicletas del sistema Ecobici, y opciones de transporte alternativo.

Ventajas:

- Información en tiempo real sobre el estado del tráfico y transporte en la CDMX.
- Integración con opciones de movilidad alternativa, como bicicletas y ciclovías.
- Útil para planificar rutas y evitar congestiones.

Desventajas:

- Solo está disponible para la Ciudad de México, lo que limita su uso para los usuarios fuera de esta área.
- Puede tener problemas de precisión en la actualización de los datos en tiempo real.
- Algunas funciones pueden estar limitadas o no ser compatibles con todos los dispositivos.

3. Marco Teórico

El crecimiento urbano, particularmente en zonas densamente pobladas como el Estado de México, ha incrementado considerablemente la demanda de servicios de transporte. Este crecimiento genera problemas como la congestión vehicular, la carencia de rutas de transporte eficientes y la limitada integración entre diferentes medios de transporte. Ante esta situación, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han surgido como herramientas clave para mejorar la eficiencia, accesibilidad y sostenibilidad en los servicios de transporte mediante el uso de aplicaciones móviles.

En este contexto, la implementación de una aplicación móvil que utilice plataformas como App Inventor puede facilitar el acceso de los usuarios a información en tiempo real sobre tráfico y rutas. App Inventor es una plataforma gratuita y de código abierto, inicialmente desarrollada por Google y ahora mantenida por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Permite a personas sin experiencia en programación crear aplicaciones

móviles para dispositivos Android, lo que resulta ideal para el desarrollo de aplicaciones enfocadas en la movilidad urbana (Duque, 2023).

Una característica esencial de la aplicación propuesta es el uso de APIs de Google Maps, que permiten incorporar datos de tráfico en tiempo real. Esto no solo proporciona al usuario información sobre rutas congestionadas, sino que también posibilita la asignación de rutas alternativas optimizadas en términos de distancia y tiempo. Estas capacidades de Google Maps han probado ser efectivas en sectores como el de seguros, donde la proximidad y rapidez de respuesta son factores determinantes (Trafaniuc, 2022).

Para la interfaz de la aplicación y la integración de contenido visual, se utilizará HTML, un lenguaje fundamental en la creación de aplicaciones y sitios web. HTML facilita la organización de contenido y garantiza una presentación clara y accesible, adaptada a diferentes dispositivos. Originalmente concebido para describir documentos científicos, HTML ha evolucionado para soportar interfaces complejas y enriquecidas, como las que demandan las aplicaciones móviles actuales (Coppola, 2022).

Por otra parte también se usará en segundo plano la ubicación para tener una mejor respuesta al momento de abrir la aplicación y no tarde en cargar su ubicación, ya que si esto no lo hacemos podrá tardar en cargar la ubicación del usuario y podría tener problemas de ubicación.

En resumen, la combinación de plataformas de desarrollo accesibles como App Inventor, junto con la integración de APIs avanzadas y herramientas de programación web como HTML, ofrece una solución integral para abordar los retos de movilidad en el Estado de México. Este enfoque tecnológico no solo busca mejorar la eficiencia en el transporte, sino también fomentar prácticas de movilidad sostenible, permitiendo que los usuarios tomen decisiones informadas y eficientes respecto a sus desplazamientos diarios.

4. Metodología

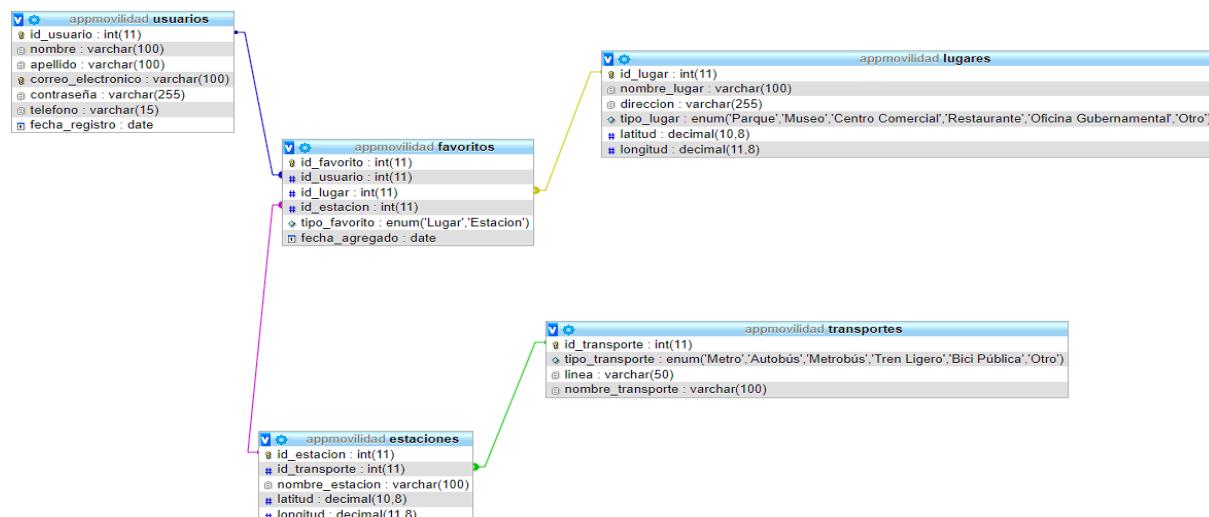


Figura 1. Modelo relacional de la base de datos

Representa la estructura que tendrá la aplicación para el almacenamiento de los datos tanto de usuario como de funcionamiento.

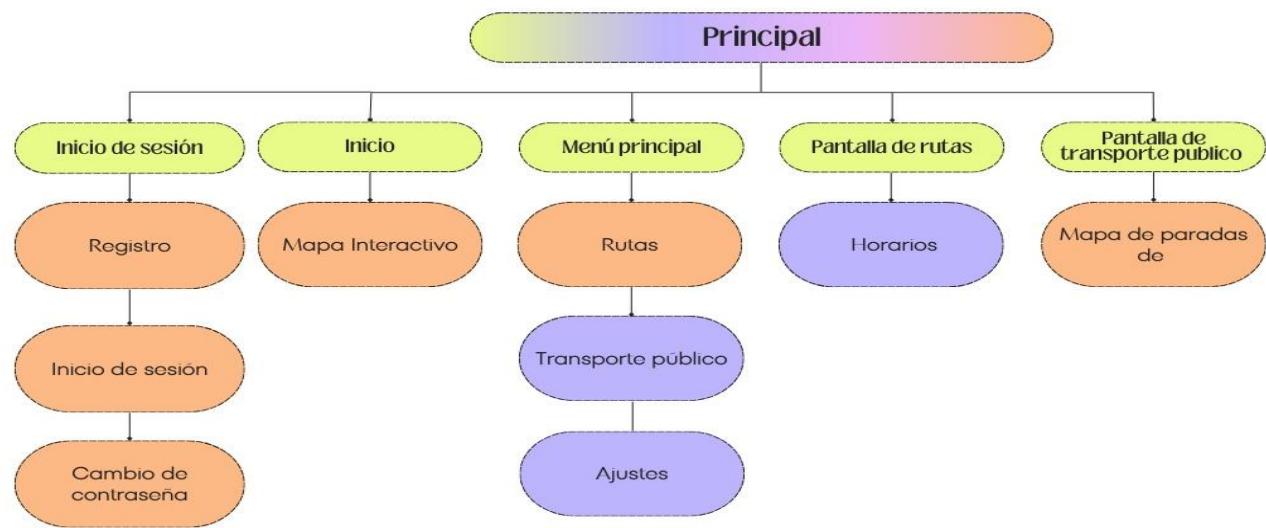


Figura 2. Mapa de navegación

Muestra como se componen cada uno de los elementos que permiten la interacción con la aplicación móvil.

Diseños de aplicación móvil

Figura 3. Pantalla de carga

Es la primera pantalla mostrada al usuario al abrir la aplicación, esta sirve como una pantalla de carga al solo presentar el logo del sistema.

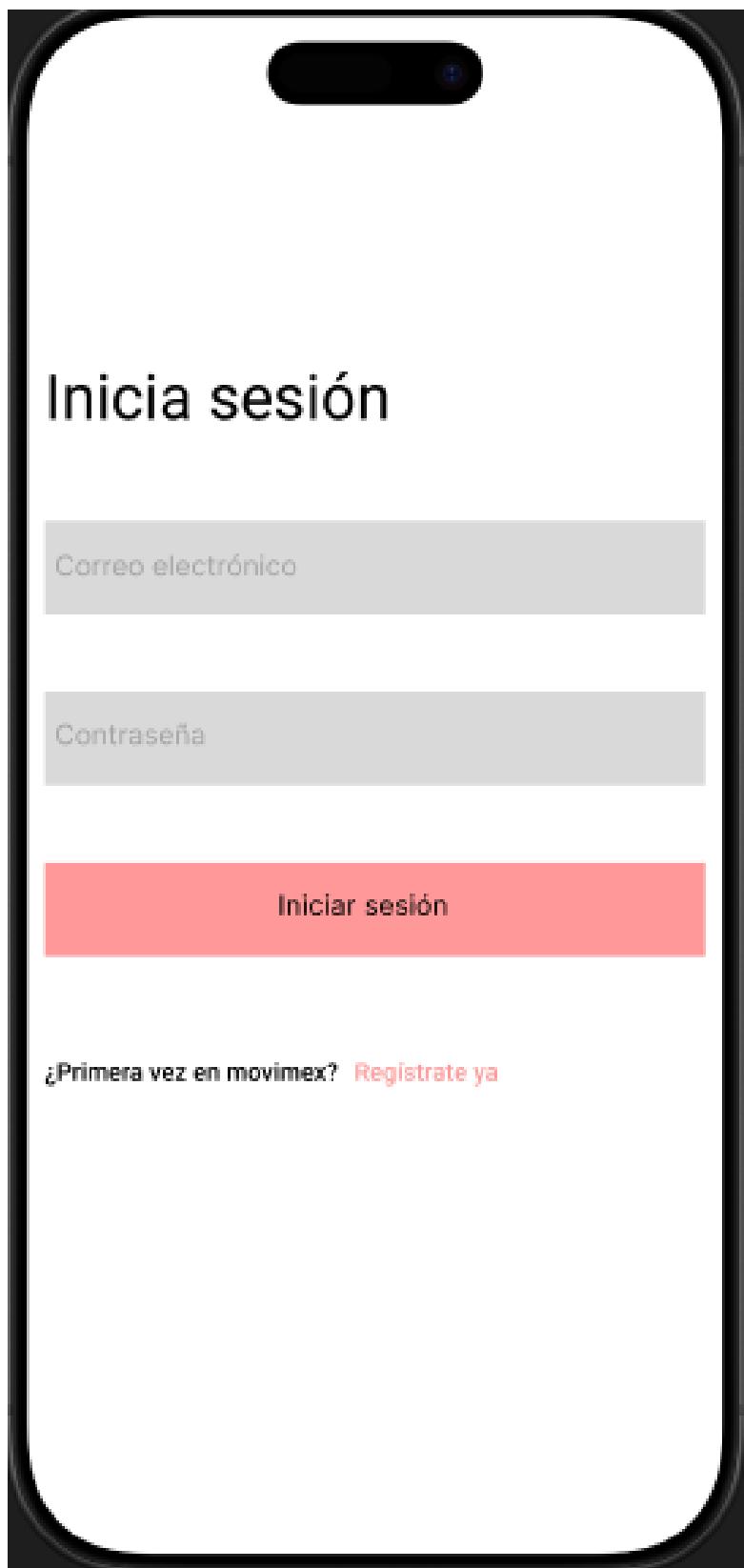


Figura 4. Inicio de sesión

Una vez ingresando a la aplicación, la segunda pantalla después de la de carga muestra un formulario, la cual permite que un usuario inicie con su cuenta pidiendo su correo y contraseña, si es que ya cuenta con una o tenga la posibilidad de crearse una nueva a partir de los botones que dirigen hacia un nuevo formulario.



Figura 5. Crear cuenta

Esta interfaz permite que un usuario que aun no esta registrado en la aplicación pueda crearse una cuenta nueva mediante un formulario de dos pasos, llenando los campos de correo electrónico y contraseña.

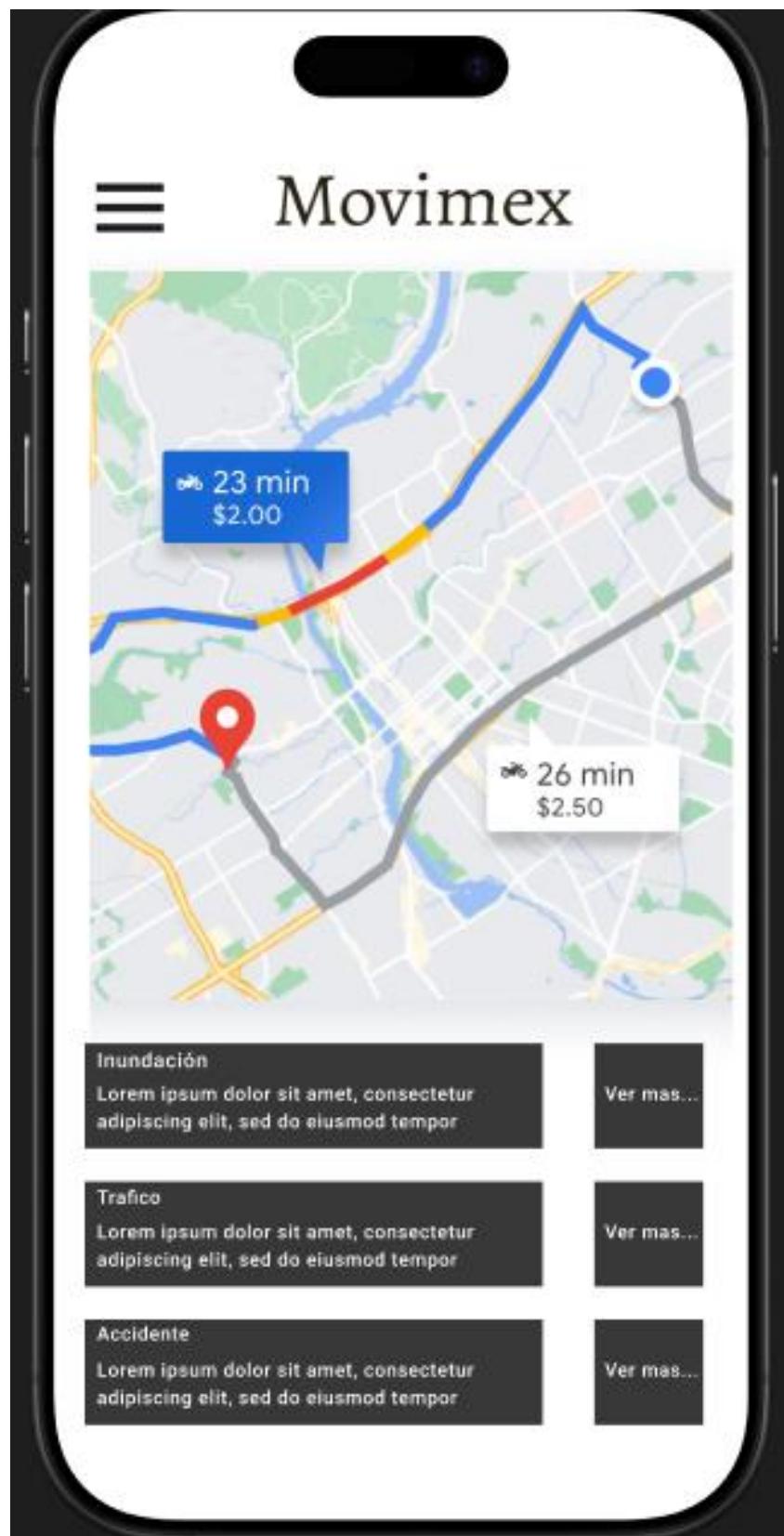


Figura 6. Interfaz de inicio

Una vez ingresando a la aplicación, la interfaz mostrada es la de inicio, la cual cuenta con el mapa del estado de México, este mapa muestra las rutas, calles y lugares, así como noticias relevantes de congestionamiento en cada una de las rutas, rutas alternas y tiempos aproximados de tráfico.

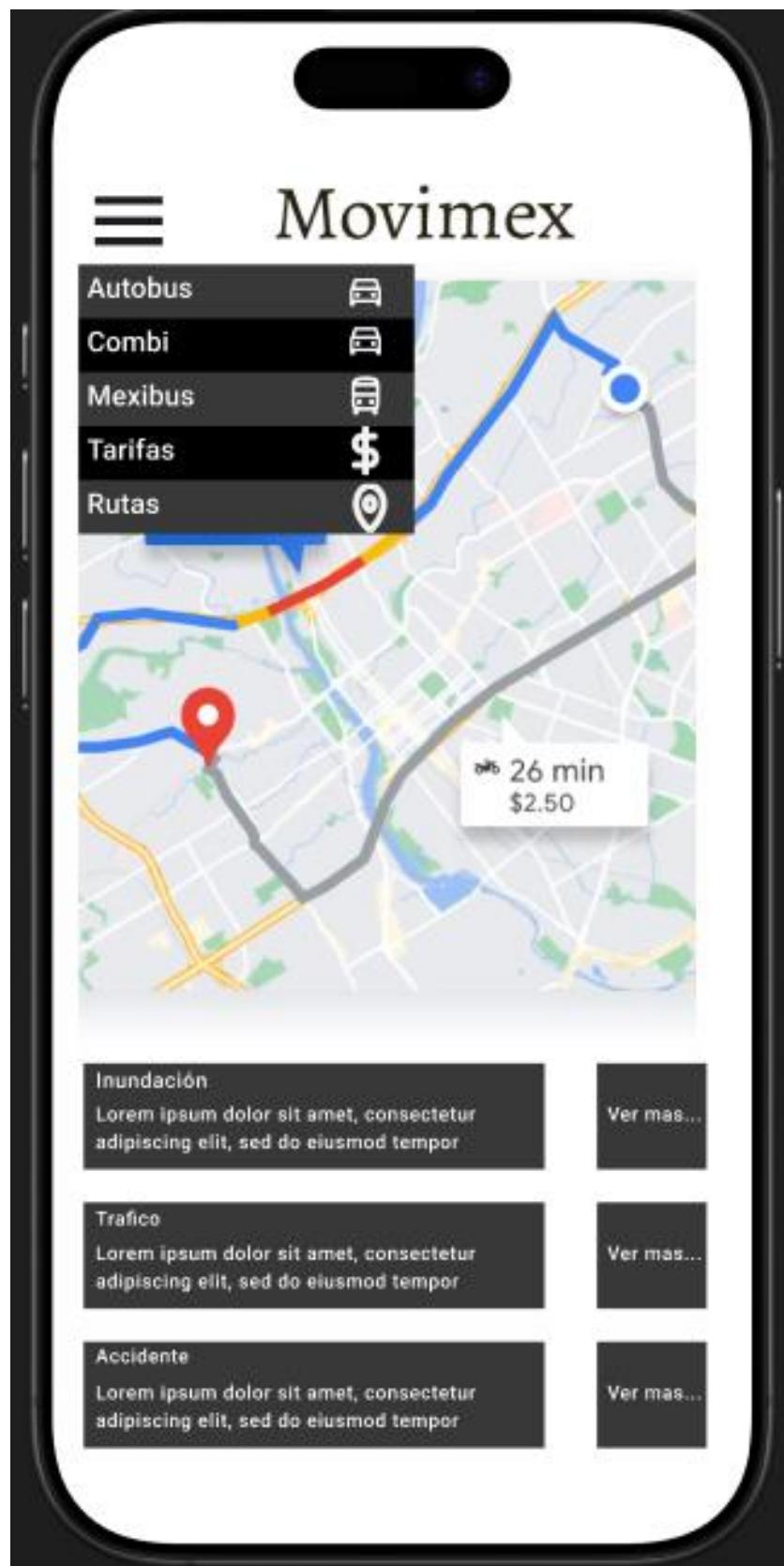


Figura 7. Rutas de transporte

Mediante el menú principal de la aplicación el usuario puede cambiar la funcionalidad del mapa, como mostrar solamente rutas de transporte público, horarios y tarifas.

5. Conclusiones

A partir del uso y la implementación nuevas tecnologías móviles se pueden resolver diversas problemáticas referentes a la movilidad. En este caso, la aplicación de estas tecnologías enfocadas a los diversos problemas que se enfrentan día con día en el estado de México puede aportar a la disminución de problemas viables generados por el alza de automóviles privados y públicos, esto al ofrecer un servicio que muestre rutas alternas e información en tiempo real del congestionamiento vial de una manera móvil, permitiendo que los usuarios puedan tener a la mano información relevante, dándoles la oportunidad de elección al momento de elegir caminos que los lleven a su destino. Igualmente, al ofrecer información sobre rutas de transporte público, los usuarios de estas formas de movilidad pueden estar mejor informados sobre que ruta o transportes les es más conveniente, estar más informados sobre tarifas y tiempos de traslado. Por lo que Movimex puede contribuir positivamente a la calidad de vida de quienes dependen diariamente de la movilidad urbana para realizar sus actividades cotidianas.

6. Referencias

- Rodríguez, C, Mario. (2021). *En el Estado de México hay un automóvil por cada tres habitantes*. Milenio. Recuperado de: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/edomex-un-automovil-por-cada-tres-habitantes-inegi>
- Corona, Salvador. (2017). *Transporte, un flanco abierto en el Edomex*. El economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Transporte-un-flanco-abierto-en-el-Edomex-20170409-0039.html>
- Duque, Angee. (2023). *¿Qué es App Inventor? Ventajas del uso de esta herramienta*. Knowledge group. Recuperado de: <https://knowledge.com.pa/blogs/informacion/que-es-app-inventor-ventajas-del-uso-de-esta-herramienta>
- Trafaniu, Victor. (2022). *¿Sabes qué es Google APIs? Descúbrelo ahora mismo*. Maplink. Recuperado de: <https://maplink.global/blog/es/que-son-google-apis/>
- Coppola, María. (2022). *Qué es HTML y cómo utilizarlo (guía para principiantes)*. Hubspot, Recuperado de: <https://blog.hubspot.es/website/html>

Desarrollo de una aplicación móvil para fútbol Amateur - Development of a mobile application for Amateur football

Morales Fuentes Miguel Angel.¹, Marquez Cervantes Brian², Montoya Alvarez Cesar.³

Universidad Politécnica del valle de México

^{1,2,3} Ingeniería en Tecnologías de la Información

^{1,2,3} Universidad Politécnica del Valle de México Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México

¹miguel.morales.fuentes@upvm.edu.mx, ²marquez.cervantes.brian@upvm.edu.mx

³montoya.alvarez.cesar@pvm.edu.mx

Resumen: El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación móvil innovadora destinada al ámbito del fútbol Amateur, enfocándose en la optimización de la gestión, organización y difusión de equipos, torneos y ligas locales. Esta plataforma integral permitirá a los usuarios acceder a información detallada sobre diversas competiciones, visualizar imágenes de los campos de fútbol y conocer las modalidades de juego, ya sea fútbol siete u once. Los usuarios podrán seleccionar sus ligas y equipos preferidos, lo que les permitirá recibir actualizaciones personalizadas y acceder rápidamente a la información que más les interesa. Además, podrán consultar datos sobre los equipos inscritos, incluyendo información de contacto, y acceder a la localización geográfica de los campos a través de Google Maps. La aplicación también ofrecerá la posibilidad de visualizar a los jugadores y entrenadores de cada equipo, facilitando el seguimiento de estadísticas, como la tabla general de clasificaciones y los líderes de goleo, además de permitir la difusión efectiva de resultados por jornada. Para su desarrollo, se emplearán tecnologías móviles avanzadas, garantizando una interfaz intuitiva que asegure una experiencia de usuario fluida y atractiva.

Palabras clave: Programación móvil, difusión, fútbol.

Abstract: This project aims to develop an innovative mobile application for the Amateur football sector, focusing on optimizing the management, organization, and promotion of local teams, tournaments, and leagues. This comprehensive platform will allow users to access detailed information about various competitions, view images of football fields, and learn about different game formats, such as seven-a-side and eleven-a-side football. Users can select their preferred leagues and teams, enabling them to receive personalized updates and quickly access information that interests them most. Additionally, they will be able to view data about registered teams, including contact information, and access the geographic locations of fields via Google Maps. The app will also allow users to view players and coaches from each team, facilitating the tracking of statistics such as overall standings and top scorers, and enabling effective dissemination of matchday results. Advanced mobile technologies will be used to ensure an intuitive interface that provides a smooth and engaging user experience.

Keywords: Mobile Programming, Diffusion, Football.

1. Introducción

En el contexto de la transformación digital actual, el fútbol Amateur representa una actividad fundamental en el desarrollo social y deportivo a nivel comunitario. A diferencia del fútbol profesional, que cuenta con herramientas avanzadas de gestión y difusión, el ámbito Amateur enfrenta desafíos significativos en la organización de ligas, torneos y en la comunicación entre jugadores, entrenadores y aficionados. La falta de herramientas tecnológicas especializadas limita el alcance de estos eventos y reduce su visibilidad, lo que afecta negativamente la participación y el compromiso de los actores involucrados (Gómez, 2020). Estudios recientes demuestran que el uso de aplicaciones móviles en sectores específicos puede facilitar la comunicación y mejorar la experiencia de los usuarios en diferentes contextos, incluido el deporte (Romero & Martínez, 2021; Hernández et al., 2022). Sin embargo, el fútbol Amateur aún depende en gran medida de métodos tradicionales y procesos manuales que dificultan la administración eficiente de sus competiciones y el seguimiento de resultados.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar FutScore, una aplicación móvil destinada específicamente al ámbito del fútbol Amateur, enfocada en centralizar la información de equipos, ligas y torneos para optimizar su gestión y aumentar la visibilidad de las competiciones locales. La propuesta se apoya en tecnologías móviles avanzadas que permiten un acceso en tiempo real a estadísticas, calendarios, resultados y clasificaciones, además de facilitar la localización geográfica de los campos de juego mediante la integración de Google Maps. Esta aplicación busca proporcionar una plataforma integral que no solo permita acceder a datos clave de cada liga, sino que también fomente una experiencia personalizada para cada usuario, lo que aumenta su compromiso con el deporte local (Smith, 2019; García & Torres, 2021). A través de una interfaz intuitiva y amigable, los usuarios pueden visualizar las estadísticas de su equipo favorito, obtener notificaciones personalizadas sobre sus ligas preferidas y consultar información sobre jugadores y entrenadores. Esta aplicación también ofrece la posibilidad de visualizar los resultados de cada jornada de manera ágil, además de contar con imágenes y datos sobre las instalaciones deportivas, lo que mejora la experiencia de todos los involucrados.

La investigación demuestra que la implementación de herramientas digitales en el deporte Amateur tiene el potencial de incrementar la participación y el interés de la comunidad, mejorando la gestión de la información y optimizando la organización de las competiciones locales (Lee, 2023). En este sentido, FutScore se convierte en una solución digital innovadora que responde a la creciente demanda de modernización en el fútbol Amateur, permitiendo una mayor accesibilidad a los datos y facilitando la interacción entre todos los actores del ámbito deportivo, desde jugadores hasta aficionados. Este proyecto no solo persigue la optimización de los procesos administrativos, sino que también busca fortalecer la cohesión entre los integrantes de la comunidad futbolística, promoviendo una plataforma que permita la conexión constante y en tiempo real entre ellos.

La aplicación FutScore se plantea como una solución integral para el fútbol Amateur, diseñada para optimizar la organización y gestión de ligas y torneos locales, mejorando la experiencia tanto de los jugadores como de los aficionados. Al centralizar en una sola plataforma información clave como calendarios, resultados, clasificaciones, estadísticas en tiempo real y ubicaciones de los campos de juego, FutScore facilita el seguimiento de las competiciones y el acceso a datos actualizados de manera sencilla e intuitiva (García & Torres, 2021). Además, ofrece funciones personalizadas, como notificaciones para usuarios sobre sus equipos y ligas favoritas, y un mapa interactivo que permite localizar fácilmente los campos de juego. Estas características promueven una experiencia más dinámica y accesible, aumentando la participación y el compromiso de los usuarios, y acercando al fútbol Amateur a los estándares de modernización presentes en el deporte profesional (Smith, 2019).

Dado que el fútbol Amateur constituye una actividad de alto impacto en términos de cohesión social, su modernización mediante aplicaciones tecnológicas resulta clave para fomentar una mayor integración comunitaria y permitir el acceso a nuevas generaciones, quienes están más familiarizadas con el uso de herramientas digitales (Álvarez & Ramos, 2021). La adopción de FutScore podría ser el catalizador de un cambio en la percepción del fútbol Amateur, promoviendo no solo la participación en torneos locales, sino también incentivando la creación de redes sociales y deportivas más sólidas y resilientes. El proyecto, por tanto, busca no solo resolver necesidades organizativas, sino también generar un espacio inclusivo que responda a la diversidad de actores y a los cambios de la era digital.

2. Estado del arte

Las aplicaciones como SofaScore, OneFootball y 365 Score están principalmente enfocadas en el fútbol profesional, lo que limita su utilidad para el fútbol Amateur. Esto se debe a que estas plataformas dependen de acuerdos con ligas profesionales y fuentes de datos que les permiten ofrecer estadísticas y actualizaciones en tiempo real, algo que es escaso en el ámbito Amateur. Además, el fútbol Amateur no atrae el mismo nivel de atención o inversión, lo que se traduce en menos recursos para su seguimiento. Las funciones avanzadas de estas aplicaciones están diseñadas para las necesidades de ligas profesionales, donde hay una abundante cantidad de datos y análisis disponibles, mientras que las competiciones Amateur tienden a requerir un enfoque más comunitario y local. En resumen, las aplicaciones para el fútbol Amateur suelen ser más especializadas y se centran en la conexión entre jugadores, entrenadores y aficionados en lugar de estadísticas detalladas.

SofaScore: Es una aplicación móvil que ofrece seguimiento en tiempo real de partidos de fútbol profesional, incluyendo estadísticas detalladas, alineaciones y mapas de calor.

Ventajas:

- Estadísticas en tiempo real
- Mapas de calor para análisis detallado.
- Clasificaciones y mejores jugadores según estadísticas

Desventajas:

- Focalización en fútbol profesional.
- No personalizada

OneFootball: Permite a los usuarios seleccionar sus equipos favoritos y recibir noticias, alineaciones y videos relacionados. También cuenta con seguimiento en vivo de partidos minuto a minuto.

Ventajas:

- Personalización según equipos favoritos.
- Sección multimedia con clips de videos.
- Seguimiento minuto a minuto de los partidos.

Desventajas:

- No incluye funciones para ligas Amateur.
- Enfocada en noticias y entretenimiento.

365Scores: Permite seleccionar ligas y equipos favoritos, mostrando partidos en vivo, resultados y estadísticas. También incluye secciones de apuestas deportivas.

Ventajas:

- Personalización de ligas y equipos
- Estadísticas y resultados en tiempo real
- Información sobre apuestas.

Desventajas:

- No está orientada al fútbol Amateur.
- Enfoque en apuestas deportivas.

3. Marco Teórico

La popularidad del fútbol Amateur ha crecido de manera significativa, especialmente a nivel local; sin embargo, este sector enfrenta el reto de la visibilidad y organización debido a la falta de herramientas tecnológicas accesibles. La propuesta de una aplicación móvil dedicada a la difusión del fútbol Amateur busca llenar este vacío al facilitar la comunicación, visibilidad y gestión de ligas y equipos. Esta aplicación se orienta a brindar una solución integral que centralice información, resultados, y permita una interacción constante entre jugadores, entrenadores y fanáticos.

El desarrollo de aplicaciones móviles para sectores específicos, como el deporte Amateur, ha sido poco explorado. Aplicaciones como ESPN y FIFA+ han probado ser exitosas en el ámbito profesional, pero no existen muchas opciones centradas en las necesidades del fútbol Amateur. Investigaciones previas destacan que el uso de aplicaciones móviles incrementa el nivel de organización y la visibilidad de eventos locales (Gómez, 2020). Además, la demanda por herramientas accesibles que permitan a los equipos gestionar sus encuentros y resultados está en crecimiento (Ramírez, 2019). Esta aplicación móvil se apoya en estos antecedentes y en los principios de diseño de experiencia de usuario (UX) para mejorar la usabilidad y retención de los usuarios en el contexto del fútbol Amateur.

El proceso de desarrollo de aplicaciones móviles sigue etapas clave, desde la idea y concepto hasta el mantenimiento y actualización continua. Existen diferentes tecnologías y herramientas para cubrir las necesidades específicas de la aplicación de fútbol Amateur. Kotlin, elegido como el lenguaje oficial para desarrollo en Android, se destaca por su concisión y robustez, lo que permite un desarrollo más ágil y con menos errores que Java. Junto con Android Studio, permite el desarrollo de aplicaciones nativas para Android y es compatible con otras herramientas y frameworks en casos de aplicaciones híbridas o multiplataforma. Para equipos con menos experiencia en programación o para etapas iniciales de prototipado, App Inventor ofrece una plataforma visual con programación basada en bloques. Aunque tiene limitaciones en aplicaciones complejas, es ideal para validar ideas y crear una prueba de concepto rápida de la aplicación, permitiendo realizar iteraciones en diseño y funcionalidades antes del desarrollo en Kotlin. Por otro lado, Flutter y React Native son frameworks que permiten el desarrollo multiplataforma, ampliando el alcance de la aplicación a dispositivos iOS y Android, y su uso puede considerarse en etapas avanzadas para optimizar la compatibilidad y el alcance de la aplicación, sin duplicar esfuerzos en desarrollo para diferentes sistemas operativos.

Un análisis de mercado permite identificar funcionalidades clave, como el calendario de partidos, notificaciones en tiempo real, y estadísticas de jugadores, que atraen a la audiencia del deporte Amateur (Gómez, 2020). Crear un prototipo inicial (mockup) es esencial para visualizar el flujo y estructura de la aplicación antes de su desarrollo. Herramientas como Bootstrap y CSS son fundamentales en la creación de interfaces responsivas y estéticas, mientras que el diseño UX/UI garantiza una experiencia intuitiva. Las iteraciones basadas en retroalimentación temprana reducen errores y mejoran la satisfacción del usuario (Nielsen, 1994).

La gestión eficiente de información es clave para el éxito de esta aplicación. Las tecnologías de bases de datos elegidas deben permitir acceso rápido y confiable a los datos de los usuarios. MySQL, para el backend, ofrece una estructura relacional robusta, ideal para almacenar información como estadísticas de jugadores, resultados de partidos y ligas de equipos. Integrado con un servidor web, MySQL garantiza la escalabilidad y la integridad de los datos, permitiendo una recuperación eficiente de la información desde la aplicación móvil. Por otro lado, SQLite es útil para almacenamiento local de datos en el dispositivo, mientras que Firebase ofrece opciones en tiempo real, ideal para sincronizar datos y permitir a los usuarios acceder a la información de forma instantánea y desde diferentes dispositivos. Firebase también simplifica la gestión de autenticación de usuarios, aumentando la seguridad y privacidad de los datos.

Las pruebas de funcionalidad y usabilidad son esenciales para asegurar que la aplicación cumpla con los estándares de calidad esperados. Herramientas como App Inventor pueden ser utilizadas en las primeras etapas para realizar pruebas rápidas de funcionalidades y flujo de la aplicación, mientras que la integración con MySQL y Firebase facilita la realización de pruebas de rendimiento y seguridad.

Se plantea que la implementación de una aplicación dedicada a las ligas de fútbol Amateur tendrá un impacto significativo en la visibilidad y el interés hacia estas ligas, al facilitar el acceso a información relevante y fomentar la participación de la comunidad. Se espera que la aplicación no solo aumente la interacción y el compromiso del usuario a través de funciones como perfiles personalizados y notificaciones, sino que también mejore la usabilidad y la experiencia del usuario, optimizando el diseño UX/UI para garantizar una navegación intuitiva y satisfactoria. Además, se anticipa que la aplicación demostrará eficiencia en la gestión de información, evaluando el rendimiento de bases de datos como MySQL y en la gestión de datos y su accesibilidad en tiempo real. Por último, se examinará la compatibilidad multiplataforma de la aplicación, analizando su rendimiento en sistemas operativos Android e iOS al utilizar un framework multiplataforma, lo que permitirá determinar su efectividad y adaptabilidad en diferentes entornos de usuario.

3. Desarrollo

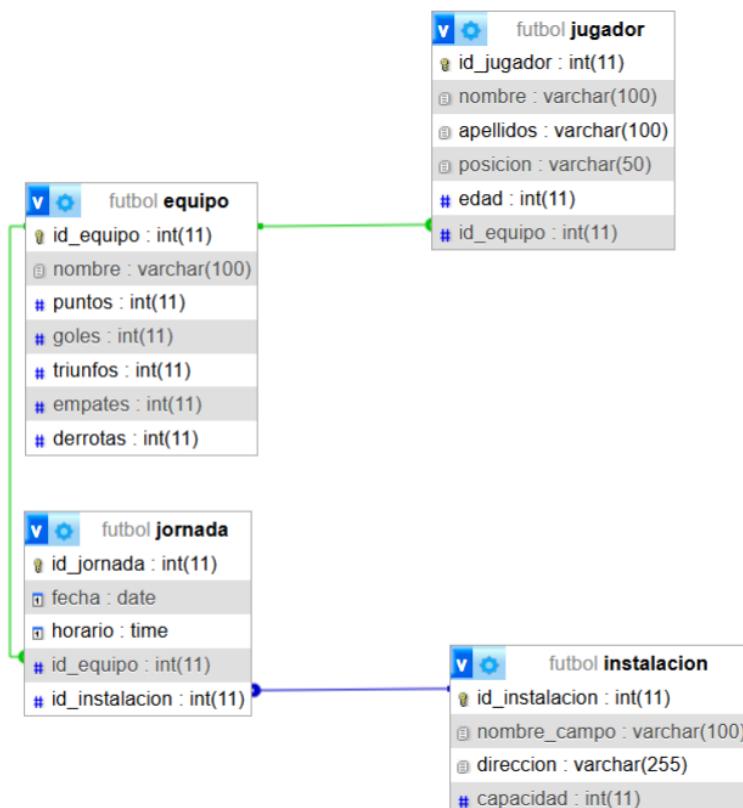


Figura 1 Modelo relacional de la base de datos.

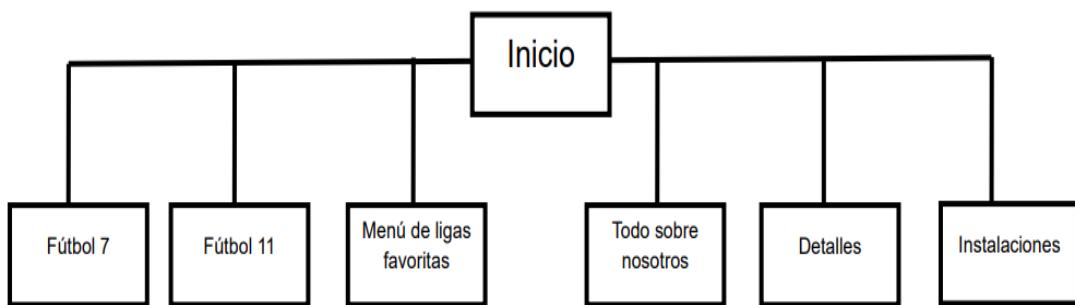


Figura 2 Mapa de navegación.



Figura 3 Pantalla de carga al entrar a la app.

Esta es la pantalla de carga principal que se muestra al usuario al abrir la aplicación, en esta se visualiza el logo y un indicador de progreso.

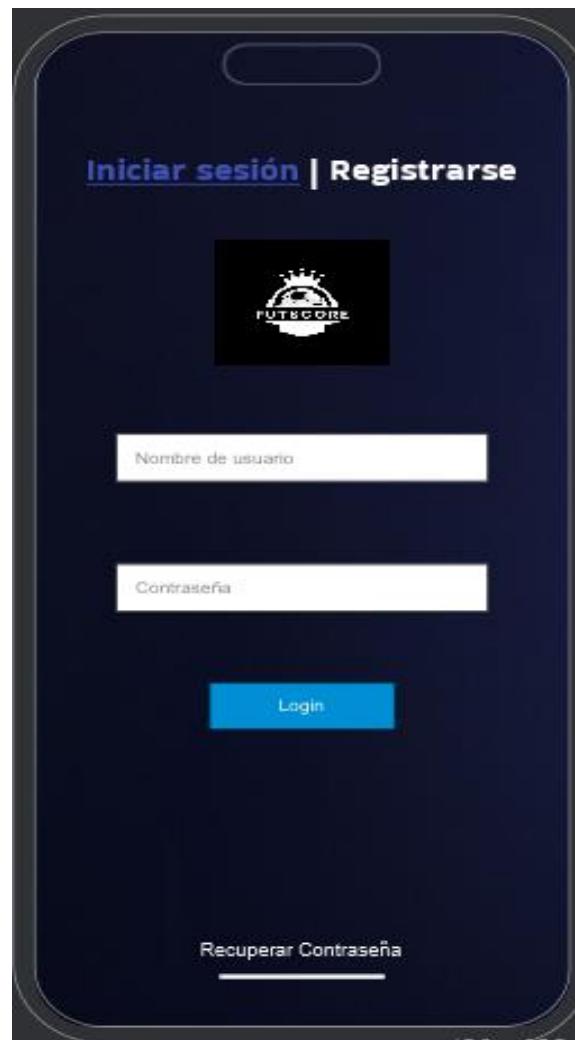


Figura 4 Iniciar Sesión (Login).

En esta pantalla el usuario podrá iniciar sesión a la aplicación siempre y ya tengo una cuenta. Se muestran labels, el ícono y un botón de inicio.



Figura 5 Sesión en progreso.

En esta sección se ve el login, que es donde el usuario puede ingresar su nombre de usuario y contraseña, y una vez que lo haya hecho y presionado el botón de inicio, le aparecerá un indicador de progreso antes de entrar al menú principal.



Figura 6 Registrarse.

En el caso de que no se cuente con una cuenta el usuario podrá visualizar esta pantalla, en la cual podrá registrarse, asignándose un nombre de usuario y contraseña



Figura 7 Recuperar cuenta.

A esta pantalla se llega con el enlace (Recuperar Contraseña) del Login. En esta se visualiza el logo de FutScore, y un recuadro con las indicaciones a seguir para recuperar la contraseña y por ende la cuenta.



Figura 8 Código de recuperación.

Esto es lo que se visualiza después de lo explicado en la figura 7, una vez ingresado el correo y verificado, se enviará un código de recuperación, y si damos click al botón aceptar de este recuadro, avanzaremos a la siguiente pantalla para ingresararlo.



Figura 9 Ingresar código de recuperación.

Aquí se visualiza el cuadro para ingresar el código de recuperación de la cuenta, una vez hecho lo explicado en la figura 7 y 8



Figura 10 Menú Principal

Una vez registrado y con sesión iniciada, podremos acceder al menú principal que se ve en pantalla, en este se muestran y filtran las modalidades de juego (siete y once) con sus respectivas ligas y equipos. El menú de despliegue es un Selector de lista



Figura 10 Menú de ligas (7 o 11)

Una vez el usuario haya dado click en la modalidad seleccionada, se mostrara totas las ligas registradas disponibles, el las cuales podrá elegir sus preferidas, junto con los equipos que así deseé

5. Conclusiones

La aplicación móvil FutScore promueve el fútbol Amateur al proporcionar una plataforma centralizada para la gestión y promoción de ligas locales. Facilita la conexión entre jugadores, equipos y patrocinadores, aumentando la visibilidad de las competiciones. Su diseño inspirado en aplicaciones de fútbol profesional permite una experiencia interactiva y accesible, tanto en dispositivos móviles como en una página web estática. Además, la app centraliza información clave, como la ubicación de los campos y las modalidades de juego, lo que optimiza la organización de las ligas y contribuye al crecimiento del fútbol Amateur a nivel local.

6. Referencias

Gómez, A. (2020). La importancia de la tecnología en la organización del fútbol Amateur. Revista de Estudios Deportivos, 12(3), 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.reds.2020.03.004>

Romero, L., & Martínez, P. (2021). Aplicaciones móviles y su impacto en la gestión de eventos deportivos. Revista de Innovación Tecnológica en el Deporte, 9(2), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.ritd.2021.04.002>

Hernández, M., López, C., & García, J. (2022). La transformación digital en el deporte: Estudio de aplicaciones móviles en la experiencia de usuario. Innovación Digital en el Deporte, 15(1), 75-92. <https://doi.org/10.1016/j.idd.2022.01.007>

Smith, T. (2019). La digitalización en deportes locales: Un análisis del uso de aplicaciones en el fútbol Amateur. Tecnología Deportiva, 5(4), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.td.2019.10.011>

García, R., & Torres, S. (2021). Fútbol Amateur y el papel de la tecnología en la organización de competiciones locales. *Estudios en Deporte y Sociedad*, 14(3), 101-115. <https://doi.org/10.1016/j.ede.2021.05.012>

Lee, Y. (2023). Innovación en el deporte Amateur: Beneficios del uso de plataformas digitales para la comunidad deportiva. *Journal of Sports Management*, 18(2), 155-170. <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2023.06.019>

Álvarez, P., & Ramos, L. (2021). Integración comunitaria y cohesión social a través del deporte Amateur. *Sociedad y Deporte*, 11(2), 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.sd.2021.03.009>

Ramírez, C. (2019). El desarrollo de aplicaciones móviles para deportes locales: Una visión desde el fútbol Amateur. *Tecnología y Deporte*, 6(1), 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.tyd.2019.01.003>

Nielsen, J. (1994). Usability Engineering. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Experiencia culinaria a través de una aplicación móvil en comunidades rurales

– Development of a mobile application for culinary recipes

Alavez Lopez Angel Javier¹, Garcia Medina Ernesto², Zavala Villafranca Cristina Olinkan³

Universidad Politécnica del Valle de México

Estudiantes de Ingeniería en Tecnología de la Información,

^{1, 2, 3} Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910,

Estado de México

angelalavez3@gmail.com¹, ernesto.garcia.medina@upvm.edu.mx²

,zavalacristina199@gmail.com³

Resumen: La aplicación móvil de recetas busca enriquecer la experiencia culinaria en comunidades rurales, permitiendo a los usuarios compartir y descubrir recetas dentro de una comunidad, como es el estado de Oaxaca donde se posiciona en los primeros lugares de la gastronomía. La aplicación se abarca en categorías como comidas, bebidas, postres y remedios caseros, y permite la personalización al sugerir recetas basadas en los ingredientes disponibles en casa. Para desarrollo se utilizará la plataforma de App Inventor, una plataforma que facilita la creación rápida y eficiente de aplicaciones móviles, permitiendo un desarrollo accesible para ofrecer una experiencia intuitiva y amigable al usuario.

Palabras clave: Programación móvil, experiencia culinaria, comunidades rurales.

Abstract: The mobile recipe application seeks to enrich the culinary experience in rural communities, allowing users to share and discover recipes within a community, such as the state of Oaxaca, where it is positioned at the top of gastronomy. The app spans categories such as foods, drinks, desserts and home remedies, and allows for customization by suggesting recipes based on ingredients available at home. For development, the App Inventor platform will be used, a platform that facilitates the quick and efficient creation of mobile applications, allowing accessible development to offer an intuitive and friendly experience to the user.

Keywords: Mobile programming, culinary experience, rural communities.

1. Introducción

A lo largo de la historia, las recetas han sido una pieza clave en la transmisión de conocimientos culinarios. Desde tiempos ancestrales, las recetas se compartían de generación en generación, muchas veces de forma oral, lo que permitía preservar tradiciones culturales y gastronómicas. En la antigua Mesopotamia, ya existían tablillas con instrucciones para preparar alimentos, y durante la Edad Media, los cocineros de la corte comenzaron a escribir sus métodos, lo que derivó en los primeros libros de cocina (Vacas Constanza, 2024).

En la actualidad, las aplicaciones móviles no solo permiten guardar recetas, sino también compartir creaciones culinarias y descubrir formas innovadoras de utilizar los ingredientes disponibles, lo cual resulta especialmente útil en zonas rurales donde los recursos pueden ser escasos. El desarrollo de una aplicación móvil enfocada en estas comunidades no solo amplía el acceso a una variedad de recetas, sino que también ofrece un espacio colaborativo para intercambiar ideas gastronómicas, preservar recetas tradicionales y encontrar soluciones creativas con productos locales. Esto favorece la continuidad de las tradiciones culinarias y genera una experiencia única y conectada entre usuarios, sin importar su ubicación geográfica.

Cada receta es creada por usuarios para usuarios, lo que genera una red de intercambio de conocimientos gastronómicos.

Uno de los aspectos más innovadores de esta aplicación es su funcionalidad de sugerencia basada en ingredientes. Los usuarios pueden introducir los ingredientes que tienen disponibles en su despensa, y la aplicación generará una lista de recetas que pueden realizarse con esos elementos. Esta característica no solo ahorra tiempo, sino que también reduce el desperdicio de alimentos al proponer soluciones creativas para aprovechar lo que se tiene en casa. Además, fomenta la inclusión de recetas que se ajusten a las preferencias y

necesidades de cada persona, lo que personaliza la experiencia y la hace única para cada usuario.

Además, la aplicación busca enriquecer la experiencia gastronómica y es una propuesta innovadora para conservar y difundir la riqueza culinaria de regiones como Oaxaca, reconocida tanto a nivel nacional como internacional por su diversidad y excelencia en la cocina (Aspic, 2023).

Oaxaca destaca no solo por sus tradiciones gastronómicas, sino también por la autenticidad y creatividad de sus recetas, que reflejan la esencia cultural y el estilo de vida de sus habitantes.

Esta aplicación pretende actuar como un vínculo que reúne a entusiastas de la gastronomía, facilitando el intercambio y la exploración de recetas en un solo sitio.

La aplicación también busca crear una red social local para amantes de la cocina. Los usuarios pueden interactuar entre ellos, dejando comentarios, calificaciones o recomendaciones sobre cada receta, fomentando un intercambio continuo de conocimientos y experiencias. Además, se planea que cada usuario pueda compartir sus propias creaciones culinarias, añadiendo un componente personal a la experiencia gastronómica.

La aplicación abarca diversas categorías, como platillos tradicionales, bebidas, postres y remedios caseros, adaptadas a los ingredientes y recursos típicos de las zonas rurales. Es una aplicación personalizada y esta funcionalidad no solo resulta práctica, sino que también favorece la sostenibilidad y el uso óptimo.

Para el desarrollo de esta aplicación se ha optado por la plataforma App Inventor, que facilita la creación de aplicaciones móviles de manera rápida y accesible, sin necesidad de profundos conocimientos de programación. App Inventor proporciona un entorno de desarrollo visual que simplifica la creación de aplicaciones intuitivas y fáciles de usar, ideal para un proyecto como este que busca impactar a un amplio grupo de usuarios. A través de esta plataforma, se pueden incluir funciones de interacción social que promueven la comunicación entre usuarios, como el intercambio de recetas y recomendaciones (MIT App Inventor, 2011).

Esta aplicación no solo contribuirá al fortalecimiento de la identidad cultural a través de la gastronomía, sino que también creará una red de aprendizaje colaborativo donde los miembros de la comunidad podrán compartir su conocimiento culinario y descubrir nuevas ideas de forma constante.

Con un diseño centrado en la accesibilidad y facilidad de uso, la herramienta es inclusiva y está pensada para potenciar la creatividad y el sentido de pertenencia, resaltando cada receta compartida, cada ingrediente local y cada técnica tradicional que se rescata a través de su uso.

Además de fortalecer la identidad cultural, la aplicación tiene un impacto positivo en el turismo gastronómico, atrayendo a personas interesadas en experimentar la cocina rural desde la perspectiva de sus habitantes. Esto también puede incentivar el comercio local, ya que la aplicación puede incluir referencias a ingredientes autóctonos que los usuarios podrían adquirir en mercados locales, fomentando la economía de la región.

2. Estado del arte

Recipe Keeper

Es un organizador de recetas y planificador de comidas fácil de usar y todo en uno, disponible en todos los dispositivos. Donde se ingresan sus recetas con tanta o tan poca información como deseé.

Ventajas:

- Interfaz amigable
- Sincronización en múltiples dispositivos
- Planificador de comidas
- Personalización

Desventajas:

- Costo
- Limitación de la versión gratuita
- Integración limitada

Paprika

Es una aplicación de gestión de recetas que permite a los usuarios organizar, planificar y cocinar de manera más eficiente.

Ventajas:

- Organización
- Planificación de comidas
- Intuitiva
- Acceso multiplataforma

Desventajas

- Costo
- Sin funcionalidad de comunidad
- Conexión a internet

SuperCook

Es una aplicación que ayuda a los usuarios a encontrar recetas basadas en los ingredientes que tienen disponibles en casa.

Ventajas:

- Búsqueda por ingredientes
- Lista de compras
- Recetas variadas

Desventajas:

- Falta de comunidad
- Publicidad
- Requisitos de ingredientes

3. Marco teórico

App inventor: Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles creada por Google y actualmente mantenida por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Surgió como una iniciativa para hacer el desarrollo de aplicaciones móviles más accesible para personas sin conocimientos avanzados de programación, utilizando una interfaz visual de bloques, similar a los rompecabezas, para construir funcionalidades. Se lanzó App Inventor en 2009 como parte de su iniciativa de "Educación en Computación". Originalmente desarrollado por el equipo de Google Labs, su objetivo era hacer que la programación de aplicaciones fuera accesible para estudiantes, profesores y aficionados a la tecnología. Su enfoque visual revolucionó el aprendizaje de programación, especialmente para principiantes.

En 2011, Google decidió dejar de desarrollar App Inventor, pero el MIT tomó las riendas y relanzó el proyecto en 2012 bajo el nombre de MIT App Inventor. Esta transición permitió que la plataforma se mantuviera gratuita y continuara evolucionando como una herramienta educativa abierta.

Con el tiempo, el MIT ha añadido funcionalidades avanzadas a App Inventor, como compatibilidad con sensores de dispositivos, integración de servicios en la nube y soporte para funciones de inteligencia artificial.

Esta plataforma ha llegado a ser una herramienta valiosa no solo para el aprendizaje de proyectos de programación, sino también para sociales y comunitarios, al permitir a las personas desarrollar aplicaciones útiles con facilidad.

MIT App Inventor cuenta con millones de usuarios en todo el mundo y se utiliza en Múltiples contextos, desde educación básica hasta prototipos de aplicaciones comerciales y proyectos comunitarios (Intef,2003).

HTML: Fue creado por Tim Berners-Lee, un científico de la computación británico que, en 1989, propuso un sistema para compartir información en una red de computadoras en el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear). Su visión era crear un sistema de hipertexto, y en 1991 publicó la primera versión de HTML, junto con los primeros navegadores.

A medida que crecía la popularidad de HTML, surgió la necesidad de estandarizarlo. En 1994, se fundó el World

Wide Web Consortium (W3C) , una organización dedicada a desarrollar estándares para la web. HTML 2.0 fue lanzado en 1995, y HTML 4.0 en 1997, introduciendo elementos y atributos importantes que se utilizan hasta la actualidad.

HTML5, la versión más actual, fue lanzada en 2008 y se adoptó oficialmente en 2014. Introdujo numerosas mejoras, como la capacidad de manejar gráficos, audio, video y una mejor interacción con JavaScript, lo que permite a los desarrolladores crear aplicaciones web interactivas sin complementos externos (Akus,2022).

CSS: A mediados de la década de 1990, se reconoció la necesidad de separar la estructura del contenido (HTML) del diseño visual. Håkon Wium Lie, un desarrollador de software noruego propuso el concepto de CSS en 1994, y junto con el W3C, desarrolló las primeras especificaciones de CSS. CSS1 fue publicado en 1996, y permitía dar estilo básico a los elementos HTML, como colores y tipos de letras.

CSS2 fue lanzado en 1998 e introdujo mejoras como la posibilidad de hacer diseño de impresión y el uso de posiciones absolutas y relativas en los elementos. CSS3 comenzó a desarrollarse en los años 2000 y se dividió en módulos, lo que permitió que cada módulo se pudiera actualizar de forma independiente. CSS3 incluye características avanzadas como animaciones, transiciones y diseños flexibles, que han revolucionado el diseño web y la experiencia de usuario.

CSS sigue evolucionando y mejorando. Actualmente, se están desarrollando nuevos módulos que amplían sus capacidades, como CSS Grid y CSS Flexbox, que facilitan la creación de diseños responsivos y complejos. Estos módulos permiten que el contenido se adapte a diferentes tamaños de pantalla, optimizando la experiencia de usuario en dispositivos móviles y en computadoras de escritorio. Como es la versión CSS4, aunque no existe una versión oficial, algunos de sus módulos están siendo desarrollados y utilizados actualmente. Algunas de las características que se esperan incluir en CSS4 son la capacidad de aplicar estilos a elementos de la página web basados en la hora del día o la ubicación geográfica del usuario, así como la posibilidad de aplicar estilos en función de la dirección en la que se lee el texto (Designi, 2010).

4.Desarrollo

Mapa de navegación

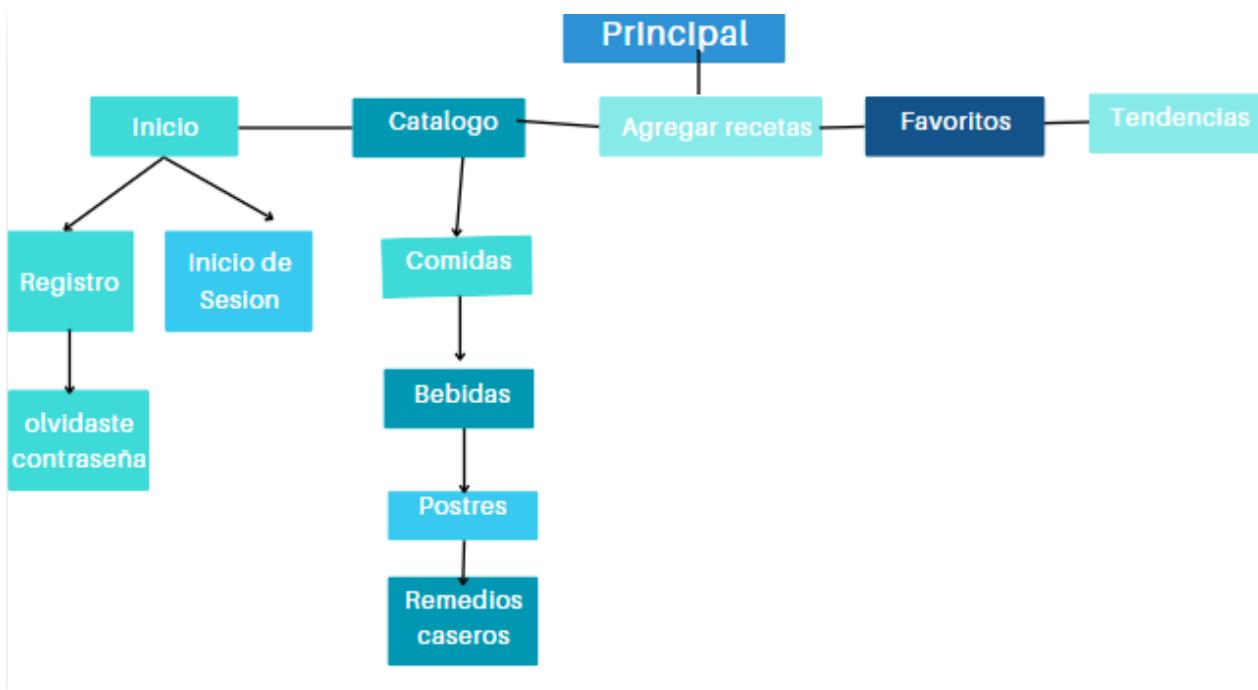


Figura 1. Mapa de navegación

Modelo relación

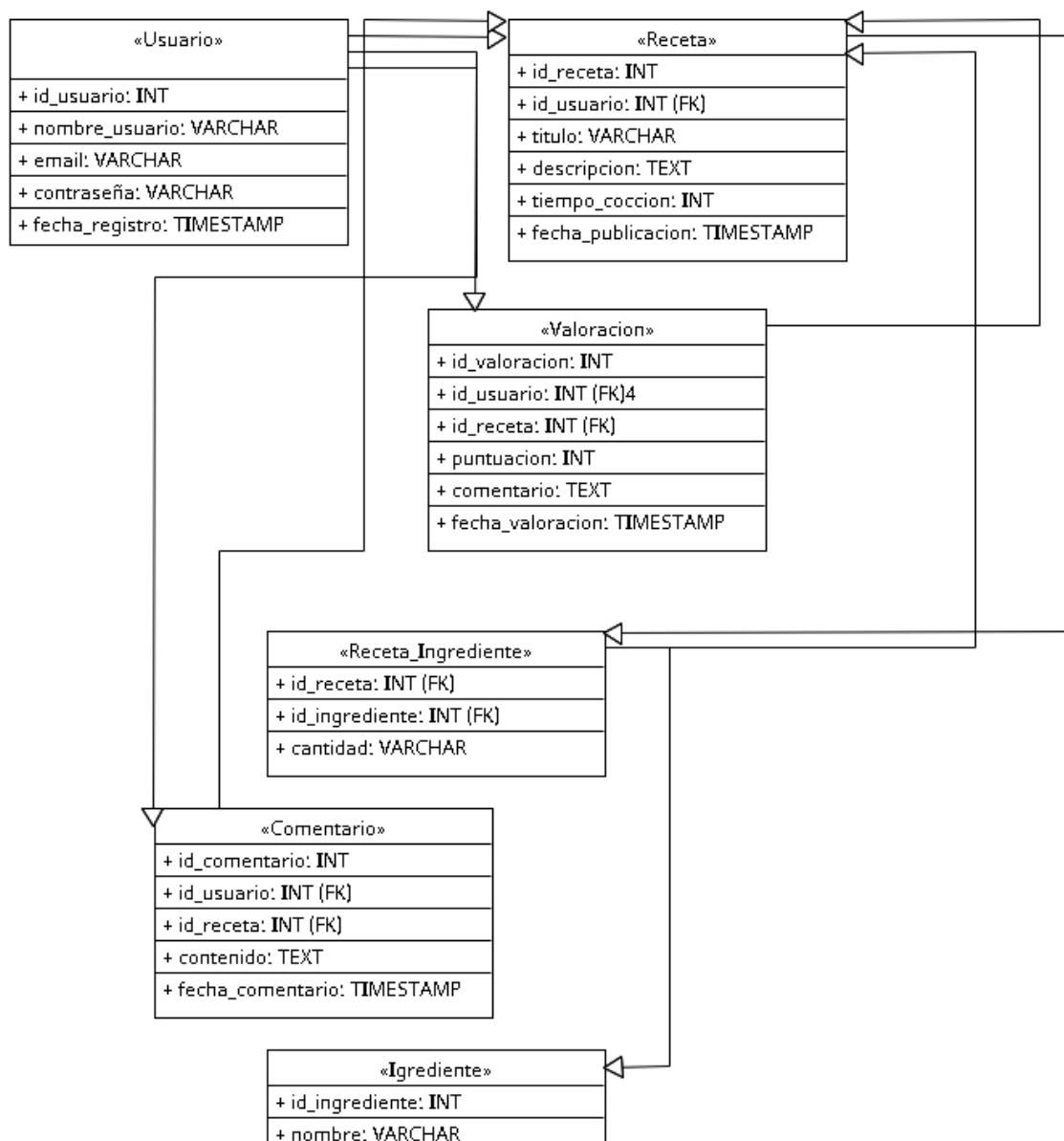


Figura 2. Mapa modelo relación

Pantallas de la experiencia culinaria a través de una aplicación móvil en comunidades rurales**Figura 3.** Inicio logo

Al abrir la aplicación, se mostrará la primera sección, anticipando el contenido siguiente. Solo será necesario seleccionar el botón 'HAZ CLIC AQUÍ' para continuar.

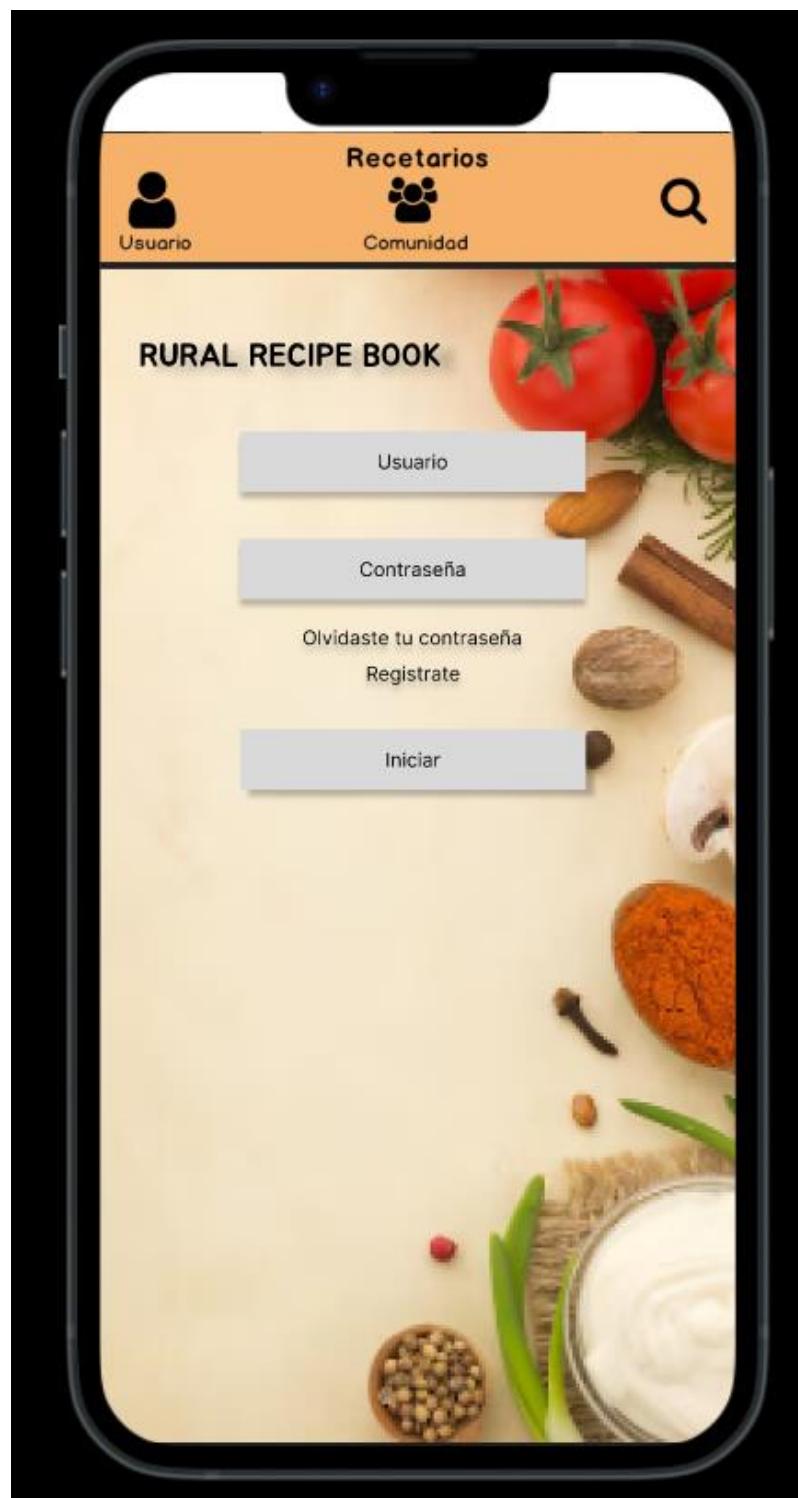


Figura 4. Inicio de sesión

Al ingresar a la aplicación **RURAL RECIPE**, los usuarios deben registrarse o iniciar sesión utilizando un correo electrónico y una contraseña. Esto permite identificar algunos datos del cliente, asegurando un acceso adecuado. Si no se inicia sesión, el acceso será limitado, y no se podrán ver todas las recetas disponibles en la plataforma.⁴

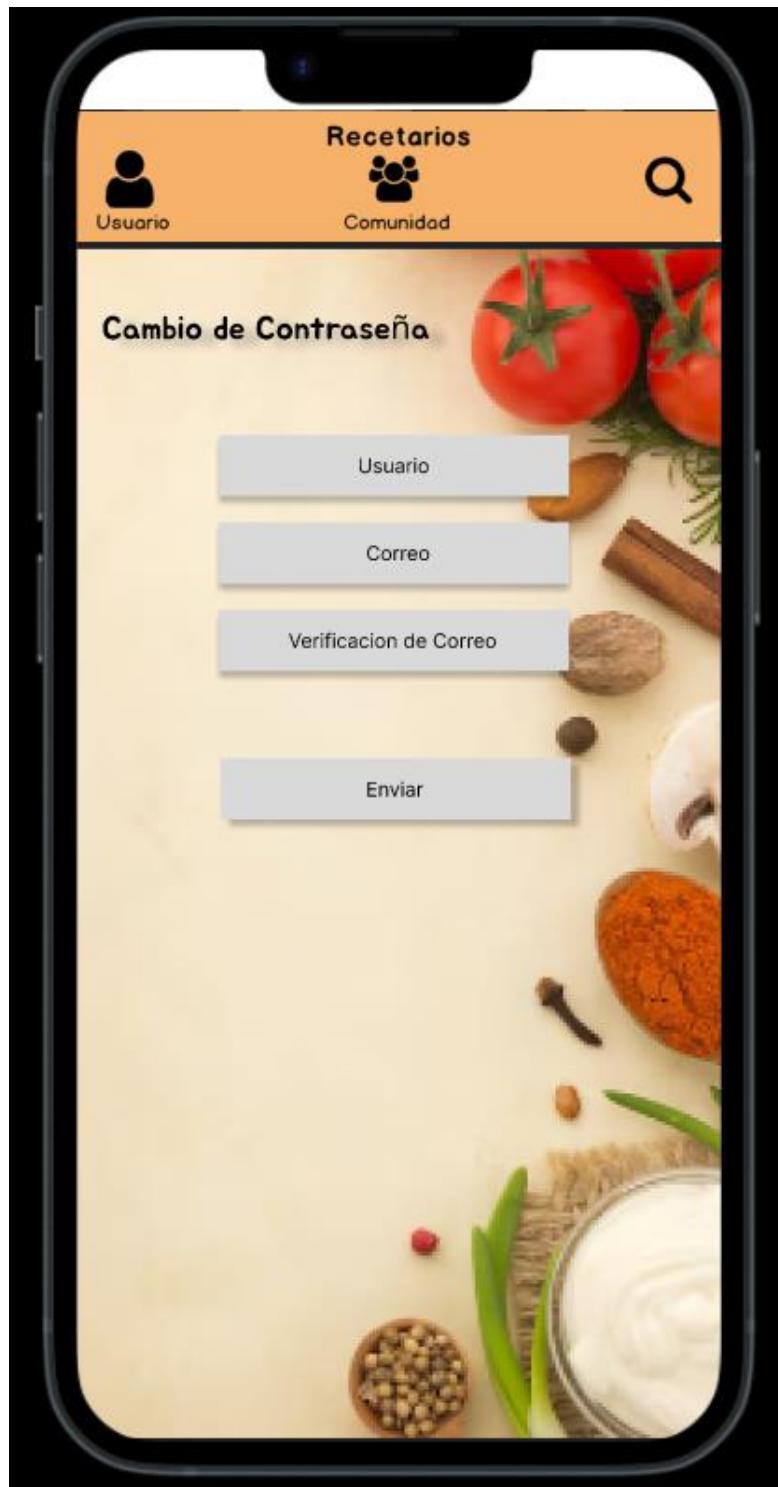


Figura 5. Olvido su contraseña

En esta sección, el usuario puede visualizar la opción para recuperar su contraseña en caso de haberla olvidado. Si es el caso, se le solicitarán los datos proporcionados durante el registro, como el correo electrónico. Esto permite al usuario recuperar su cuenta de forma segura.

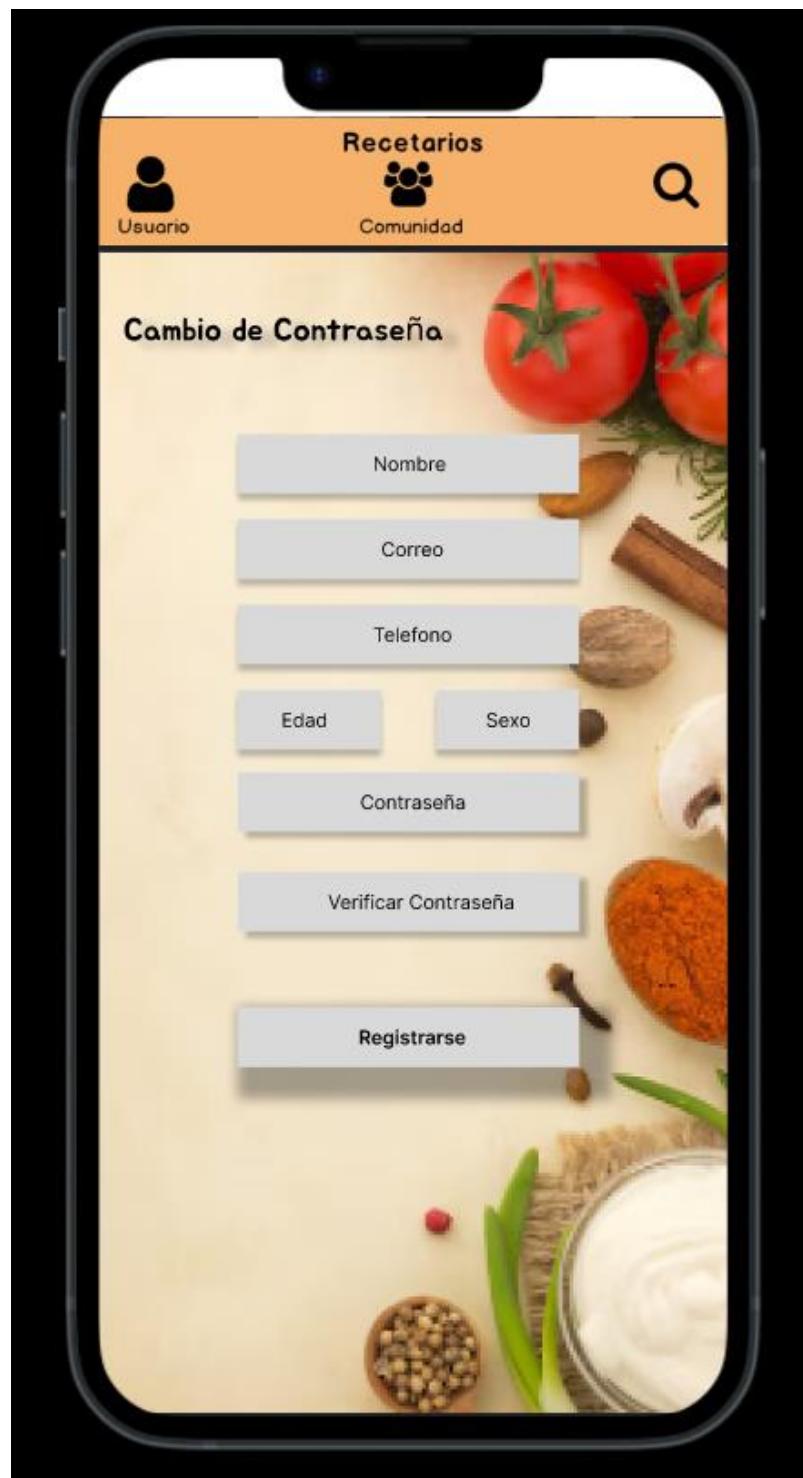


Figura 6. Registrarte

En la siguiente ventana, se presenta el formulario de registro para el usuario. Se solicitarán los datos necesarios para acceder a la aplicación, lo que garantizará una interacción segura con los demás usuarios, permitiéndole conectarse observar las recetas y comunicarse de manera confiable.



Figura 7. Cargando inicio de sesión

Cuando el usuario entre o salga se mostrará una ventana de carga.



Figura 8. Menú principal

En esta ventana se muestran las nuevas recetas que los usuarios pueden visualizar en la plataforma, así como el tipo de receta que esté buscando. Además, se incluyen múltiples opiniones de otros usuarios sobre esas recetas. El usuario podrá realizar búsquedas personalizadas utilizando el buscador ubicado en la parte superior derecha.

5. Conclusiones

La aplicación móvil promueve la gastronomía local de comunidades rurales, como Oaxaca, al permitir compartir y descubrir recetas auténticas. Ofrece una experiencia personalizada sugiriendo recetas basadas en los ingredientes disponibles, lo que facilita su uso diario. Además, el desarrollo en App Inventor garantiza un proceso rápido y accesible, proporcionando una interfaz amigable. La app abarca una amplia variedad de contenidos, desde comidas y bebidas hasta postres y remedios caseros, enriqueciendo tanto la cocina como el bienestar de la comunidad.

6. Referencias

- Vacas Constanza. (2024). *El primer recetario de la historia*. National Geographic, Mexico.
- Aspic. (2023). *La riqueza gastronómica de Oaxaca*. Recuperado 19 de octubre 2023, de <https://aspic.edu.mx/la-riqueza-gastronomica-de-oaxaca/>
- MIT App Inventor. (2011). *MIT App Inventor*. Recuperado 23 de marzo de 2011, de https://en.m.wikipedia.org/wiki/MIT_App_Inventor
- Intef. (2003). *Creando aplicaciones para móviles Android*. Recuperado 10 de junio 2003, de https://intef.es/observatorio_tecno/creando-aplicaciones-para-moviles-android-con-mit-app-inventor-2/#:~:text=MIT%20App%20Inventor%20es%20una,Android%20de%20una%20forma%20sencilla.
- Akus. (2022). *Historia de HTML*. Recuperado 18 de mayo 2022, de <https://disenowebakus.net/historia-html.php>.
- Designi. (2010). *La evolución de CSS*. Recuperado 15 julio de 2010, de <https://designicode.com/2023/03/26/la-evolucion-de-css-en-la-web/>

Prototipo de un Sistema Inteligente de consulta escolar

Ávila Camacho Diego Gael.¹, Contreras Sánchez Paola Isabella.², Flores Jiménez Emiliano Tadeo.³

¹Ingeniería en Tecnologías de la Información, Centro de Informática

²Universidad Politécnica del valle de México

³Av Mexiquense, esq, Av. Universidad Politécnica s/n,

Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx

¹diego.avila.camacho@upvm.edu.mx, ²paola.contreras.sanchez@upvm.edu.mx,

³emiliano.flores.jimenez@upvm.edu.mx

Resumen: El prototipo desarrollado es un sistema inteligente de consulta escolar diseñado como chatbot para estudiantes y docentes. Su objetivo es facilitar la obtención de información académica, como datos sobre materias, horarios y asesoramiento, en tiempo real. Para su desarrollo, se utiliza una arquitectura que incluye procesamiento de lenguaje natural, permitiendo que el sistema comprenda y responda a consultas de forma precisa. Los usuarios interactúan mediante una interfaz de chat intuitiva, y sus preguntas se almacenan en una base de datos que permite el seguimiento y análisis de las interacciones para mejorar la precisión de las respuestas. Los hallazgos preliminares indican que el sistema facilita una comunicación más rápida y accesible entre los estudiantes y el sistema de información escolar. Se concluye que, al automatizar respuestas a consultas frecuentes, este sistema tiene el potencial de optimizar el tiempo del personal educativo, mejorando la experiencia estudiantil y administrativa.

Palabras clave: *chatbot, consulta escolar, inteligencia artificial, lenguaje natural.*

Abstract: The developed prototype is an intelligent school consultation system designed as a chatbot for students and teachers. Its objective is to facilitate access to academic information, such as data on courses, schedules, and guidance, in real-time. Its development includes an architecture with natural language processing, enabling the system to understand and respond to queries accurately. Users interact through an intuitive chat interface, and their questions are stored in a database that allows tracking and analysis of interactions to improve response accuracy. Preliminary findings indicate that the system facilitates faster and more accessible communication between students and the school information system. It is concluded that by automating responses to frequent queries, this system has the potential to optimize the time of educational staff, enhancing the student and administrative experience.

Keywords: *chatbot, school consultation, artificial intelligence, natural language.*

1. Introducción

En la actualidad, los chatbots representan una tecnología emergente en el sector educativo debido a su capacidad para automatizar respuestas a consultas frecuentes, optimizando el flujo de información entre estudiantes y personal académico (Huang et al., 2021). En este contexto, el prototipo de sistema inteligente ShibaBot aplica técnicas de inteligencia artificial (IA) y procesamiento de lenguaje natural (PLN) para interpretar y responder de manera precisa a preguntas relacionadas con la vida escolar. Este desarrollo se presenta como una herramienta innovadora que mejora la accesibilidad de la información académica, permitiendo a los estudiantes acceder a datos sobre asignaturas, horarios y trámites de manera rápida y eficaz (Zhou et al., 2020). Esta iniciativa responde a la necesidad de facilitar la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa, al reducir la carga de trabajo administrativo y al brindar una plataforma eficiente para la consulta de información relevante.

ShibaBot tiene como objetivo principal optimizar el tiempo y la experiencia de los estudiantes al proporcionar respuestas automatizadas a consultas escolares frecuentes. Al desarrollar este prototipo, se emplea una arquitectura en la cual el módulo de PLN interpreta las consultas en lenguaje natural para ofrecer respuestas que simulan la interacción humana (Jurafsky & Martin, 2021). La información es almacenada en una base de datos que permite el seguimiento de las interacciones, facilitando así el análisis y mejora del sistema a través del aprendizaje de cada consulta. Este enfoque no solo busca perfeccionar la precisión de las respuestas, sino también adaptarse progresivamente a las necesidades específicas de la comunidad educativa, promoviendo así una mayor personalización y eficiencia en los servicios de consulta.

El impacto potencial de ShibaBot en el ámbito educativo es notable, ya que puede reducir la carga en el personal administrativo y mejorar el acceso a información esencial para los estudiantes. Este artículo describe en detalle el desarrollo de ShibaBot, abordando sus aspectos técnicos, como el diseño de la base de datos, el procesamiento de lenguaje natural y la interfaz de usuario, que contribuyen a una experiencia interactiva fluida (Smutny & Schreiberova, 2020). A partir de pruebas preliminares, se obtienen resultados que sugieren que ShibaBot ofrece una solución viable y efectiva para la gestión de consultas escolares, con un enfoque accesible para usuarios no especializados en tecnología.

La estructura de este artículo es la siguiente: en primer lugar, se detalla el diseño y la implementación del sistema ShibaBot, destacando sus componentes clave y la forma en que interactúan para brindar un servicio de consulta efectiva. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, incluyendo el análisis de efectividad del sistema en pruebas preliminares realizadas con estudiantes y docentes. Finalmente, se discuten las conclusiones, con énfasis en el potencial de ShibaBot para mejorar la experiencia educativa y reducir la carga administrativa, al tiempo que se exploran sus posibles aplicaciones futuras en entornos educativos más amplios.

2. Estado del arte

El desarrollo de sistemas inteligentes en entornos educativos ha avanzado rápidamente, destacándose varias plataformas de inteligencia artificial (IA) que facilitan la interacción entre estudiantes y sistemas de información. Entre estos, se encuentran los chatbots y sistemas inteligentes como IBM Watson Assistant, Google Dialogflow, y Microsoft Azure Bot Service, que utilizan procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático para proporcionar asistencia automatizada. A continuación, se analizan cada uno de estos sistemas.

1. IBM Watson Assistant

IBM Watson es un sistema de inteligencia artificial ampliamente utilizado en el campo educativo y empresarial para la creación de chatbots inteligentes capaces de interactuar con los usuarios de manera natural. Utiliza

modelos de lenguaje profundo y PLN para interpretar y responder preguntas de los usuarios.

Ventajas:

- Alta capacidad de procesamiento y respuesta a preguntas complejas.
- Amplia integración con otros sistemas empresariales y educativos.
- Fácil personalización según el dominio del usuario.
- Funciona en múltiples idiomas, lo que lo hace adecuado para entornos multiculturales.
- Soporte para soluciones híbridas (nube y local).

Desventajas:

- Requiere conocimientos técnicos avanzados para su configuración y personalización.
- Costos elevados para obtener acceso a todas sus funciones avanzadas.
- La curva de aprendizaje para utilizar su API y configuraciones es considerablemente alta.
- La creación de interacciones complejas puede resultar lenta sin experiencia.
- El procesamiento en tiempo real puede resultar costoso si se maneja un volumen elevado de consultas.

2. Google Dialogflow

Google Dialogflow es una plataforma de IA desarrollada para crear interfaces conversacionales que permiten a los usuarios interactuar con aplicaciones mediante texto o voz. Este sistema es ampliamente utilizado para crear chatbots en entornos educativos y servicios al cliente.

Ventajas:

- Integración directa con otros servicios de Google (como Google Cloud, Firebase).
- Facilidad de uso, con una interfaz gráfica intuitiva para crear flujos de conversación.
- Soporte para múltiples plataformas (Google Assistant, Facebook Messenger, Slack, etc.).
- Funcionalidades avanzadas de reconocimiento de voz y PLN.
- Escalabilidad y fiabilidad gracias a la infraestructura de Google.

Desventajas:

- Dependencia de la infraestructura en la nube, lo que puede ser un inconveniente para algunas organizaciones.
- Opciones limitadas de personalización para usuarios avanzados.
- Algunas características avanzadas solo están disponibles en la versión de pago.
- Puede presentar dificultades de integración con plataformas no pertenecientes a Google.
- El procesamiento de conversaciones largas o complejas puede presentar errores ocasionales.

3. Microsoft Azure Bot Service

Azure Bot Service es una plataforma proporcionada por Microsoft que permite crear, conectar e implementar bots inteligentes utilizando inteligencia artificial y PLN. Es muy utilizado en aplicaciones empresariales y educativas para automatizar servicios de asistencia y atención al cliente.

Ventajas:

- Integración profunda con Microsoft Office 365 y otras herramientas de Microsoft.
- Soporte para crear bots complejos con capacidades avanzadas de inteligencia artificial.
- Amplias opciones de personalización mediante lenguajes de programación como C# y Node.js.
- Escalabilidad garantizada por la infraestructura en la nube de Azure.
- Excelente soporte técnico y documentación detallada.

Desventajas:

- Curva de aprendizaje alta para quienes no están familiarizados con el ecosistema de Microsoft Azure.
- Requiere conocimientos avanzados en programación y manejo de APIs.
- Costos elevados asociados al uso de servicios avanzados en la nube.
- Limitaciones para plataformas que no están basadas en tecnologías de Microsoft.
- Dependencia de la conectividad a la nube, lo que puede impactar en casos de fallos de red.

3. Marco teórico

La inteligencia artificial (IA) aplicada en la educación se ha expandido rápidamente, transformando los procesos de aprendizaje. Los chatbots, en particular, han surgido como herramientas útiles para mejorar la accesibilidad a la información y apoyar a los estudiantes en la resolución de dudas de manera autónoma y rápida (Adiguzel et al., 2023). ShibaBot, un sistema de consulta inteligente en desarrollo aprovecha los beneficios de los chatbots al ofrecer una plataforma accesible para los estudiantes de niveles educativos variados, facilitando el aprendizaje mediante una interacción en lenguaje natural.

Los sistemas de IA en el contexto educativo presentan diversas ventajas, como la personalización del aprendizaje y la disponibilidad continua, permitiendo que el estudiante obtenga asistencia inmediata sin depender de horarios específicos (Xiao et al., 2024). Sin embargo, su implementación también enfrenta desafíos, como la limitación de respuestas contextuales y la posibilidad de errores en preguntas complejas (Navas-Reascos et al., 2024). Para el desarrollo de ShibaBot, se ha optado por Python como lenguaje de programación, dada su versatilidad en aplicaciones de IA y su gran soporte de bibliotecas, como NLTK y TensorFlow, que facilitan la construcción de modelos de procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático (Chiu et al., 2023).

La eficacia de los chatbots en entornos académicos también ha sido destacada en estudios recientes. Por ejemplo, investigaciones sobre el uso de modelos como GPT han mostrado que, aunque los chatbots son herramientas valiosas para la enseñanza, su rendimiento varía dependiendo de la complejidad de las tareas y de la disciplina académica en cuestión (Rudolph et al., 2023). En el caso de ShibaBot, el objetivo es proporcionar un sistema de soporte educativo en consulta automatizada, que, a diferencia de las herramientas convencionales, se centra en responder preguntas específicas de los estudiantes y reforzar el aprendizaje de manera accesible y eficiente.

4. Metodología

Modelo relacional de base de datos

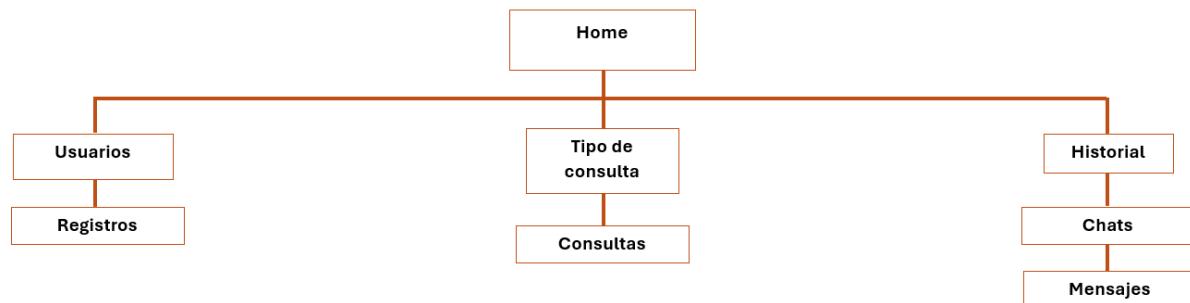


Figura 1. En esta imagen se muestra nuestro mapa de modelo relacional, el cual está diseñado en conjunto a la relación que existe en nuestra base de datos.

Mapa de navegación



Figura 2. La imagen nos enseña el mapa de navegación de nuestra aplicación.

4.1 Pantallas del sistema



Figura 3. Permite a los usuarios acceder al sistema mediante credenciales o crear una cuenta nueva en el caso de ser usuarios por primera vez.



Figura 4. Facilita el proceso de creación de cuenta, donde los usuarios ingresan información básica como

nombre, correo y contraseña para acceder al sistema.



Figura 5. Presenta dos opciones para elegir como deseas interactuar.

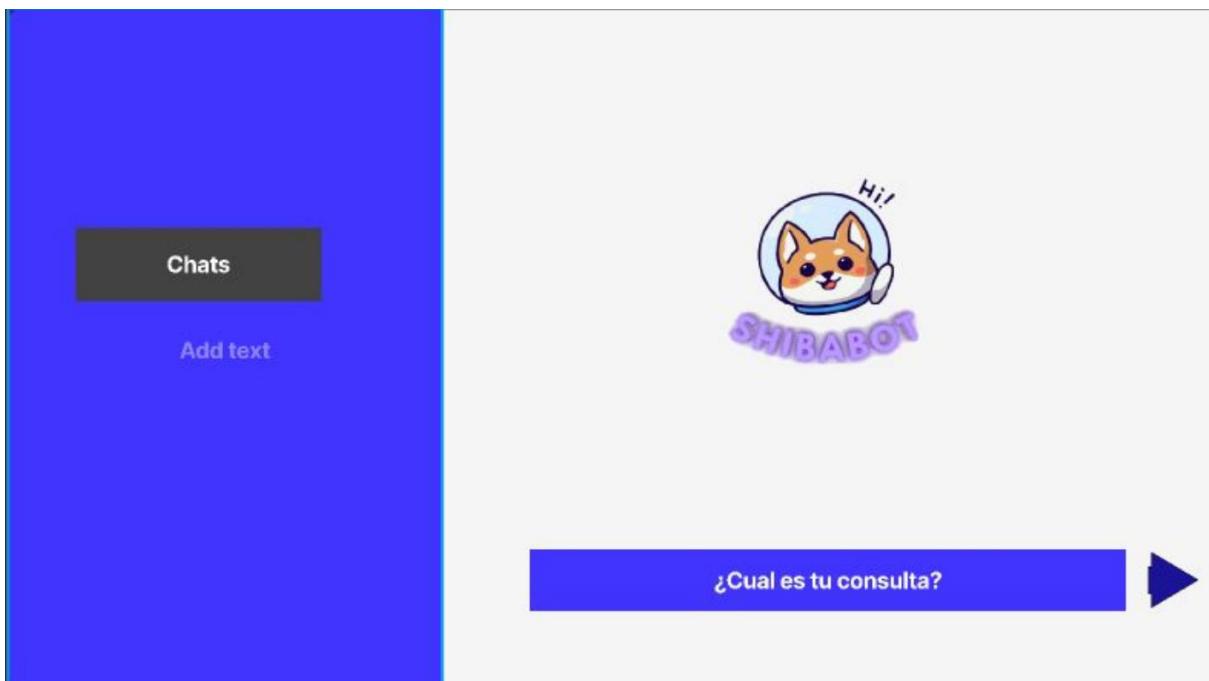


Figura 6. Muestra los chats previos del usuario con el sistema y permite iniciar una nueva conversación para consultas adicionales.

5. Conclusiones

En el presente, el sistema ShibaBot demuestra ser una herramienta innovadora en el campo de la educación, ya

que ofrece soporte inmediato a los estudiantes a través de un chatbot basado en inteligencia artificial. Gracias a su capacidad para responder a preguntas y facilitar el aprendizaje autónomo, ShibaBot aporta una solución accesible y eficiente para mejorar la experiencia educativa de los usuarios. En este contexto, la implementación del lenguaje Python permite aprovechar bibliotecas avanzadas, como NLTK y TensorFlow, las cuales contribuyen a mejorar el procesamiento de lenguaje natural y la precisión en las respuestas.

Mirando hacia el futuro, se anticipa que ShibaBot evolucionará conforme a las necesidades educativas, con mejoras en la adaptación de sus respuestas y mayor personalización para ajustarse a distintos niveles académicos. A medida que se sigan desarrollando tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático, este sistema podrá incorporar funciones avanzadas, como análisis de progreso de los estudiantes y recomendaciones de contenido educativo. De esta forma, ShibaBot se proyecta no solo como un asistente de consulta, sino como un recurso integral de apoyo para el aprendizaje, brindando una experiencia enriquecedora y personalizada para cada usuario.

6. Referencias

- Huang, C. J., Chen, Y. M., & Huang, W. W. (2021). The application of artificial intelligence technology to the educational environment: Research trends and future challenges. *Journal of Computers in Education*, 8(2), 175–201.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Pearson.
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151, 103862.
- Zhou, L., Gao, J., Li, D., & Shum, H. Y. (2020). The design and implementation of XiaoIce, an empathetic social chatbot. *Computational Linguistics*, 46(1), 53–93.
- Adiguzel, T., Kaya, H., & Cansu, F. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), 429.
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118.
- Navas-Reascos, G., Proaño-Orellana, J., & Navas-Reascos, G. (2024). Exploring the effectiveness of advanced chatbots in educational settings: A mixed-methods study in statistics. *Applied Sciences*, 14(19), 8984.
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*, 1, 342.
- Xiao, C., Xiao, J., Jiang, K., Feng, L., & Yang, R. (2024). The role of AI chatbots in transforming higher education. In *Encyclopedia of Educational Innovation*. Springer.

“Reconocimiento Facial para el Uso de Toma de Asistencia en un Aula de Clases - Facial Recognition for Automated Attendance in a Classroom Setting”

¹Hernandez Cruz Carlos Fabian, ²Lopez Mejía Enrique, ³Morales Covarrubias Luis Daniel

Tecnologías de la información

^{1,2,3} Universidad Politécnica del Valle de México

Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica S/N Los Portales, 54910, Fuentes del Valle , Edo de Mex

¹carlos.hernandez.cruz@upvm.edu.mx, ²enrique.mejia.lopez@upvm.edu.mx,

³luis.morales.covarrubias@upvm.edu.mx

Resumen: El uso de sistemas inteligentes en la educación ha crecido significativamente, destacando el reconocimiento facial como una herramienta clave para automatizar la asistencia en las aulas. Este proyecto se centra en el diseño y desarrollo de un sistema que registra la asistencia de manera automática utilizando el reconocimiento facial, implementado a través de Python y varias librerías especializadas. El objetivo principal de este sistema es mejorar la eficiencia, reducir la intervención humana y aumentar la precisión en el registro de asistencia de los estudiantes. Para lograrlo, el sistema emplea tecnologías como el procesamiento de imágenes, redes neuronales y algoritmos de aprendizaje automático, que permiten identificar y registrar a cada estudiante de forma rápida y precisa. El procesamiento de imágenes permite capturar y analizar los rasgos faciales, mientras que las redes neuronales y el aprendizaje automático mejoran la capacidad del sistema para aprender y adaptarse a diferentes patrones faciales con el tiempo. Estos avances tecnológicos ofrecen beneficios significativos en entornos educativos, ahorrando tiempo, reduciendo la carga de trabajo para los docentes y minimizando los errores humanos asociados con los métodos manuales de registro. En última instancia, el proyecto busca optimizar el proceso de asistencia, haciéndolo más eficiente y confiable tanto para educadores como para estudiantes, contribuyendo a la adopción de sistemas inteligentes en la educación.

Palabras clave: *Sistemas Inteligentes, Reconocimiento Facial, Python.*

Abstract: The use of intelligent systems in education has grown significantly, with facial recognition standing out as a tool for automating attendance in classrooms. This project focuses on the design and development of a system that automatically records attendance using facial recognition, implemented through Python and various specialized libraries. The primary objective of this system is to improve efficiency, reduce human intervention, and increase the accuracy of student attendance tracking. By employing technologies such as image processing, neural networks, and machine learning algorithms, the system can quickly and accurately identify and register each student. The use of image processing allows the system to capture and analyze facial features, while neural networks and machine learning enhance its ability to learn and adapt to different facial patterns over time. These technological advancements offer significant benefits in educational environments by saving time, reducing the workload on teachers, and minimizing human error associated with manual attendance methods. Ultimately, the project aims to streamline the attendance process, making it more efficient and reliable for both educators and students, contributing to the broader adoption of intelligent systems in education for improved administrative efficiency.

Keywords: *Intelligent Systems, Recognition, Python.*

1. Introducción

En los últimos años, el reconocimiento facial ha emergido como una tecnología clave dentro del ámbito de las aplicaciones biométricas, impulsada por los avances en inteligencia artificial (IA) y aprendizaje profundo. Este avance no solo se utiliza en aplicaciones de seguridad o dispositivos móviles, sino que ahora también llega a las aulas para automatizar el registro de asistencia. Este tipo de sistema promete mejorar la eficiencia, reducir la intervención humana y aumentar la precisión en la toma de asistencia diaria, un proceso rutinario pero esencial en cualquier institución educativa. La tecnología se basa en la identificación o verificación de una persona a

través del análisis de sus características faciales, que son únicas para cada individuo. Debido a su alta precisión y a la capacidad de operar sin intervención manual, el reconocimiento facial se ha adoptado ampliamente en áreas como la seguridad pública, el control de accesos, la vigilancia y las plataformas de dispositivos móviles. Cada vez más, los algoritmos de reconocimiento facial permiten un análisis más rápido y preciso, mejorando la eficiencia de sistemas tradicionales que anteriormente requerían intervención humana.

En el ámbito educativo, la necesidad de sistemas más eficientes para gestionar la asistencia de los estudiantes ha crecido considerablemente. Tradicionalmente, la toma de asistencia en las aulas se ha llevado a cabo mediante métodos manuales, tales como la verificación visual o el registro en papel, lo cual consume tiempo y es susceptible a errores humanos, como la omisión o duplicación de registros. Además, en situaciones con un gran número de estudiantes, este proceso puede volverse lento y disruptivo, afectando el flujo natural de las clases y, en consecuencia, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos métodos no solo son propensos a imprecisiones, sino que también son vulnerables a la manipulación, como cuando un estudiante responde por otro, conocido comúnmente como "suplantación de identidad" (Schroff, 2015).

En este contexto, la implementación de un sistema automatizado basado en reconocimiento facial ofrece una solución innovadora y eficiente. Este tipo de sistema utiliza cámaras instaladas en el aula para capturar imágenes de los estudiantes a medida que ingresan. Luego, estas imágenes son procesadas mediante técnicas de visión por computadora y aprendizaje automático para identificar a cada estudiante en tiempo real y registrar automáticamente su asistencia. A través de algoritmos avanzados de aprendizaje automático y redes neuronales, el sistema captura las imágenes de los rostros de los estudiantes y las compara con las almacenadas previamente en una base de datos, logrando así una identificación en tiempo real y eliminando la necesidad de intervención manual.

El reconocimiento facial en la educación no solo aborda problemas de precisión y eficiencia en la toma de asistencia, sino que también abre la puerta a un manejo más sofisticado de datos en la gestión escolar. Además, este tipo de tecnología tiene un alto potencial para mejorar la seguridad en las instalaciones educativas, permitiendo la identificación de personas no autorizadas en el recinto. Por otro lado, la aplicación de esta tecnología se extiende a otros ámbitos dentro del sector educativo, como el monitoreo de la participación en clase, el análisis del comportamiento de los estudiantes y la evaluación de su bienestar emocional a través de sus expresiones faciales.

Este tipo de sistema se construye utilizando varias herramientas y librerías de Python, un lenguaje de programación ampliamente utilizado en inteligencia artificial y procesamiento de imágenes. Las principales herramientas incluyen:

- OpenCV: Una de las librerías más populares para el procesamiento de imágenes y videos. Permite capturar imágenes desde cámaras en tiempo real y detectar rostros utilizando técnicas como las cascadas de Haar, que localizan características faciales en una imagen. OpenCV es fundamental para la captura y manipulación de imágenes en este tipo de proyectos.
- Dlib: Para detectar y alinear rostros con precisión, Dlib es la opción ideal. Esta librería facilita la localización de puntos clave faciales (como los ojos y la boca) que ayudan a mejorar la precisión en el reconocimiento facial.
- face_recognition: Basada en Dlib, esta librería permite realizar el reconocimiento facial de forma sencilla y con pocas líneas de código. Facilita la comparación de rostros y su identificación dentro de un grupo de estudiantes.
- TensorFlow/Keras: Estas dos herramientas son esenciales cuando se quiere entrenar redes neuronales para mejorar la precisión del reconocimiento facial. Las redes neuronales aprenden patrones faciales con el tiempo, lo que ayuda al sistema a adaptarse a diferentes características o cambios en los rostros de los estudiantes.
- Scikit-learn: Es una librería de aprendizaje automático que ayuda a implementar algoritmos de clasificación, como los utilizados para identificar a los estudiantes basados en características faciales previamente extraídas.
- NumPy y Pandas: Aunque no están directamente involucradas en el reconocimiento facial, estas librerías permiten manejar y analizar los datos generados por el sistema, como las imágenes convertidas en matrices de datos.

Proceso de Reconocimiento Facial

1. Detección de rostros: Antes de hacer el reconocimiento, el algoritmo debe detectar las caras en una imagen o video. Para ello, se pueden usar métodos como:
 - Haar cascades: Un enfoque basado en aprendizaje automático que usa clasificadores entrenados para detectar objetos, como rostros.
 - Redes neuronales convolucionales (CNN): Detectan rostros en imágenes utilizando patrones entrenados.
2. Alineación del rostro: Una vez que se detecta el rostro, este se alinea para corregir variaciones como la inclinación o la rotación de la cabeza, asegurando que los rasgos clave (ojos, nariz, boca) estén en las mismas posiciones relativas. Esto facilita la comparación con otras imágenes.
3. Extracción de características: Aquí es donde el algoritmo convierte la imagen del rostro en una representación numérica (vector). Algunas técnicas comunes son:
 - Histogramas de Gradientes Orientados (HOG): Mide los gradientes en una imagen para detectar bordes y formas.
 - Fisherfaces/LBP (Local Binary Patterns): Capturan detalles locales en las imágenes para representar el rostro.
 - Deep Learning con CNNs: Redes como FaceNet o DeepFace generan vectores de características altamente precisos.
4. Reconocimiento (Matching): Una vez extraídas las características, el algoritmo compara el vector de la nueva imagen con los vectores de rostros almacenados previamente. Los métodos más comunes son:
 - Distancia Euclídea o Coseno: Se calcula qué tan cerca están dos vectores. Si la distancia entre dos vectores es lo suficientemente pequeña, se considera que los rostros coinciden.
 - Clasificadores como SVM (Support Vector Machine) también pueden ser usados para identificar si un rostro pertenece a una persona específica.
5. Verificación o Identificación:
 - Verificación (1:1): Comprueba si una imagen de un rostro coincide con una imagen específica en la base de datos.
 - Identificación (1): Compara un rostro con una base de datos completa para encontrar la persona más similar.

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema que automatice la toma de asistencia en un aula de clases utilizando técnicas avanzadas de reconocimiento facial y aprendizaje profundo. Este sistema no solo promete aumentar la precisión en el registro de asistencia, sino también optimizar el tiempo dedicado a este proceso. La automatización del control de asistencia mediante reconocimiento facial puede contribuir significativamente a una gestión educativa más eficiente, facilitando a los docentes la tarea de mantener un registro preciso y actual de la asistencia de los estudiantes y minimizando los problemas relacionados con la suplantación o los errores humanos.

Además, este proyecto se basa en el uso de algoritmos de aprendizaje profundo, específicamente redes neuronales convolucionales (CNN, por sus siglas en inglés), que son ampliamente reconocidas por su capacidad para procesar y clasificar imágenes de manera eficiente. A través de librerías como OpenCV para el procesamiento de imágenes en tiempo real y plataformas como TensorFlow y Keras para la creación de modelos de aprendizaje profundo, el sistema propuesto será capaz de analizar características faciales con un alto grado de precisión, adaptándose a diferentes condiciones de luz y ángulos de captura. Estos avances en IA y procesamiento de imágenes están haciendo que el reconocimiento facial sea más accesible y eficaz en diversos entornos, incluidos los centros educativos (Bradski, 2000).

En resumen, la automatización de la toma de asistencia mediante el reconocimiento facial no solo aporta soluciones a los problemas de tiempo y precisión inherentes a los métodos tradicionales, sino que también representa un avance hacia una gestión más moderna y tecnológica en las instituciones educativas. La integración de esta tecnología en las aulas puede transformar el modo en que los docentes interactúan con las herramientas de administración, proporcionándoles más tiempo para concentrarse en la enseñanza y mejorando el control y la seguridad dentro del entorno educativo.

2. Estado del arte

Google Assistant

Es una de las aplicaciones más avanzadas en el ámbito de los asistentes virtuales con inteligencia artificial. Fue lanzado por Google en 2016 y ha evolucionado significativamente para ofrecer una amplia gama de funcionalidades, tales como reconocimiento de voz, procesamiento de lenguaje natural (NLP), y control de dispositivos inteligentes. Utiliza modelos de aprendizaje automático para entender comandos de voz, realizar tareas como establecer recordatorios, responder preguntas, y proporcionar sugerencias basadas en el contexto.

Características clave:

- Reconocimiento de voz avanzado: Utiliza procesamiento de lenguaje natural (NLP) para entender y responder a comandos de voz.
- Integración con dispositivos inteligentes: Google Assistant se integra con una amplia variedad de dispositivos de IoT (Internet de las Cosas) como bombillas, termostatos y televisores.
- Personalización: Aprende de las interacciones del usuario para personalizar respuestas y sugerencias.

Estado actual: Google Assistant continúa evolucionando con nuevas actualizaciones que mejoran su capacidad de mantener conversaciones naturales y realizar tareas más complejas. Está disponible en múltiples dispositivos, incluyendo teléfonos inteligentes, altavoces inteligentes y automóviles.

Spotify con IA (Spotify AI)

Se integra inteligencia artificial en varios aspectos de su plataforma, especialmente en la personalización de la experiencia del usuario. A través de algoritmos de recomendación basados en machine learning, Spotify analiza los hábitos de escucha de los usuarios para ofrecer playlists personalizadas, como "Discover Weekly" o "Release Radar", y sugerir música relevante.

Características clave:

- Recomendaciones personalizadas: Utiliza modelos de machine learning que analizan el comportamiento del usuario para sugerir música y playlists.
- Generación de playlists: IA basada en el análisis de contenido y comportamiento que crea listas de reproducción adaptadas a los gustos del usuario.
- Speech Recognition y NLP: Spotify también ha comenzado a explorar la integración de control por voz en su plataforma para mejorar la experiencia de usuario.

Estado actual: Spotify sigue perfeccionando sus algoritmos de recomendación mediante el uso de redes neuronales y modelos predictivos más complejos. La compañía también está explorando cómo incorporar aún más IA para mejorar la personalización de experiencias auditivas.

3. Samsung con IA (Samsung Wash IA)

Samsung ha incorporado IA en varios de sus electrodomésticos, incluyendo lavadoras inteligentes que pueden optimizar el proceso de lavado. Con la introducción de funciones como la "AI Wash" en sus últimas generaciones de lavadoras, la inteligencia artificial ayuda a ajustar automáticamente los parámetros del ciclo de lavado en función del peso, tipo de tejido y nivel de suciedad de la ropa.

Características clave:

- Sensores inteligentes: Las lavadoras con IA de Samsung detectan el peso y tipo de las prendas para ajustar automáticamente el ciclo de lavado.
- Optimización de recursos: AI Wash ajusta el consumo de agua y detergente según las necesidades específicas de la carga.
- Conectividad IoT: Las lavadoras se integran con la plataforma SmartThings de Samsung, lo que permite su control remoto mediante smartphones.

Estado actual: Samsung continúa ampliando el uso de IA en su línea de electrodomésticos, y está desarrollando nuevas funciones para mejorar la eficiencia energética y la experiencia del usuario mediante análisis predictivos y automatización avanzada.

Samsung AI Ecobubble

Las lavadoras Samsung con AI Wash utilizan inteligencia artificial para optimizar el proceso de lavado, ajustándose en tiempo real a las necesidades de cada carga de ropa. Esto es posible gracias a una combinación de sensores inteligentes y algoritmos de IA que optimizan el uso de agua, detergente, energía y tiempo.

Elementos clave del funcionamiento de la IA:

Sensores Inteligentes:

Sensor de carga: Mide el peso de la ropa para determinar cuánta agua y detergente usar.

Sensor de turbidez: Detecta el nivel de suciedad en el agua y ajusta el ciclo.

Sensores de agua y temperatura: Ajustan el uso de agua y la temperatura según el tipo de tela y suciedad.

Algoritmos de IA:

Los algoritmos de machine learning permiten a la lavadora aprender de los hábitos del usuario y personalizar las configuraciones de los ciclos de lavado.

Optimización en tiempo real: Ajusta variables como la duración del ciclo, velocidad de centrifugado y cantidad de detergente para maximizar la eficiencia.

Arquitectura de Software:

Microcontroladores y chips AI manejan los algoritmos de IA y la interacción con los sensores.

Algunas funciones dependen del procesamiento en la nube a través de la app SmartThings, que permite controlar la lavadora de forma remota.

3. Marco Teórico

El reconocimiento facial es una tarea compleja que involucra varios pasos, desde la detección de rostros hasta su clasificación. Este proceso comienza con la detección de rostros, donde se identifican las regiones de una imagen que contienen rostros humanos. Algoritmos como el de Viola-Jones, basado en características Haar, han sido fundamentales en este primer paso, permitiendo la detección en tiempo real y con alta precisión. (Viola & Jones, 2001)

Una vez que se ha detectado un rostro, el siguiente paso es la extracción de características, que implica la obtención de información relevante del rostro que pueda ser utilizada para su identificación. En este contexto, las redes neuronales convolucionales (CNN) han demostrado ser altamente efectivas para el reconocimiento de patrones en imágenes, siendo ampliamente utilizadas en la detección y clasificación de rostros. Las CNN son capaces de aprender jerarquías de características a través de capas convolucionales, lo que las hace particularmente adecuadas para el reconocimiento facial. (LeCun, 2015)

La clasificación de rostros se realiza comparando las características extraídas con un conjunto de datos conocido. En este sentido, técnicas como el uso de embeddings de rostro, generados por redes como FaceNet, han demostrado una alta efectividad al mapear rostros a un espacio vectorial, facilitando la comparación y la identificación. (Schroff, 2015)

Para el procesamiento de imágenes en tiempo real, se utilizan librerías como OpenCV, que ofrece herramientas para la manipulación y análisis de imágenes y vídeos, lo que permite integrar el reconocimiento facial en aplicaciones diversas, desde sistemas de seguridad hasta interacciones humanas con dispositivos. OpenCV proporciona funcionalidades para la detección de rostros, así como para el procesamiento de imágenes y vídeos, optimizando así la capacidad de respuesta y la eficiencia de la aplicación. (Bradski, 2000)

Finalmente, para la construcción de modelos de redes neuronales eficientes, se utilizan frameworks como TensorFlow y Keras, que ofrecen interfaces simplificadas para la creación y entrenamiento de modelos de aprendizaje profundo. TensorFlow, desarrollado por Google, permite la implementación de redes complejas y la ejecución en diversas plataformas, mientras que Keras proporciona una interfaz amigable para el desarrollo rápido de prototipos. (Chollet, 2015)

En resumen, el reconocimiento facial es un campo multidisciplinario que combina técnicas avanzadas de aprendizaje automático, procesamiento de imágenes y herramientas de desarrollo, permitiendo aplicaciones en diversos sectores, incluyendo la seguridad, la biometría y la interacción humano-computadora.

Lenguaje de Programación: Python

Bibliotecas utilizadas

En este proyecto se integrarán diversas tecnologías para crear un sistema de reconocimiento facial eficiente y automatizado para la toma de asistencia. OpenCV será utilizada para la captura y procesamiento de imágenes, permitiendo la detección y reconocimiento de rostros en tiempo real gracias a sus potentes herramientas de visión por computadora. Para gestionar y almacenar la información de los usuarios, así como los registros de asistencia, se emplearán bases de datos como SQLite o MySQL, que permiten un almacenamiento confiable y escalable, adaptándose al crecimiento de datos en función del uso del sistema. Adicionalmente, Pandas y NumPy serán fundamentales para el procesamiento y manipulación de los datos obtenidos, facilitando el análisis y estructuración de la información de manera eficiente y optimizada, lo que permitirá una mejor comprensión y manejo de los datos de asistencia. Estas herramientas trabajan en conjunto para crear un sistema robusto y preciso que optimiza la automatización del registro de asistencia en las aulas.

Se utilizó Figma como herramienta clave para el diseño de la interfaz gráfica de usuario, permitiendo la creación de pantallas interactivas que serán usadas en la aplicación, tales como la pantalla de inicio de sesión, escaneo y el registro de asistencias. El proceso de diseño comenzó con la creación de las principales pantallas: una pantalla de inicio de sesión para que los usuarios ingresen sus credenciales, una pantalla de escaneo que registrará la asistencia mediante reconocimiento facial, y una pantalla de resumen que mostrará el historial de asistencias y faltas. Gracias a las capacidades de interactividad de Figma, se simuló el flujo de navegación entre estas pantallas, facilitando la planificación de la experiencia del usuario.

Para el desarrollo de la aplicación en Python, se replicó el diseño realizado en Figma utilizando bibliotecas gráficas como Tkinter o PyQt, asegurando que las pantallas mantuvieran coherencia en términos de colores, tipografías y estructura. El reconocimiento facial fue implementado mediante OpenCV, que permite capturar imágenes de los usuarios en tiempo real para su autenticación. En cuanto a la gestión de datos, se usaron bases de datos como SQLite o MySQL para almacenar los registros de asistencia y consultar los históricos. Además, con Pandas y NumPy, se procesaron y analizaron los datos de asistencia, permitiendo generar estadísticas precisas sobre las faltas.

La integración de todos los componentes, desde el diseño visual hasta la lógica funcional, fue fundamental para garantizar que la interfaz final reflejara fielmente el diseño original de Figma. Se sincronizaron los recursos gráficos con el código, y las pruebas realizadas permitieron realizar ajustes para mejorar tanto la funcionalidad como la experiencia del usuario.

4. Desarrollo

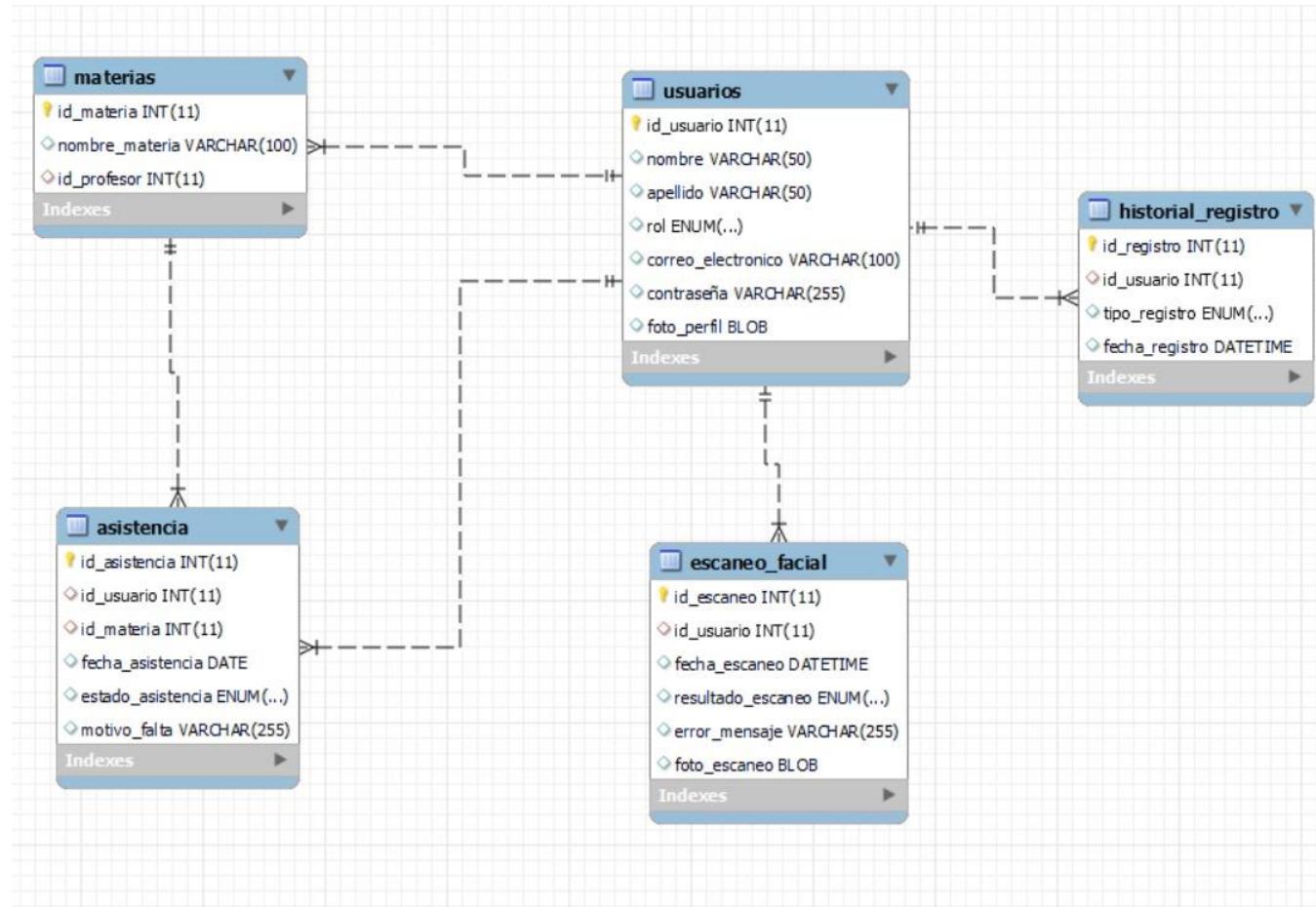


Figura 1 Modelo Relacional

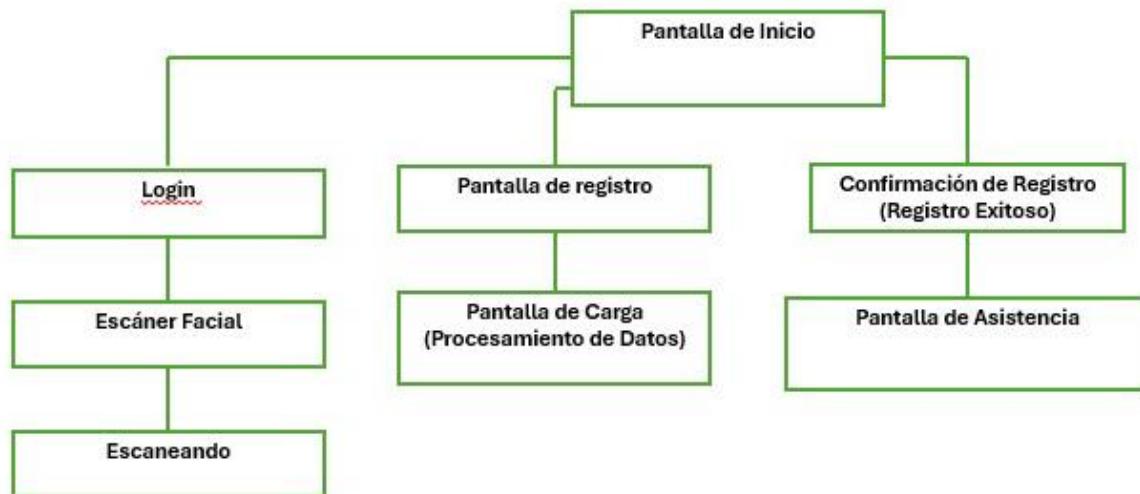


Figura 2 Mapa relacional



Figura 3 Pantalla de Registro

Muestra la Pantalla de Inicio / Login, que es la primera pantalla que los usuarios ven al abrir la aplicación. En esta interfaz, los administradores, como profesores o responsables, ingresan sus credenciales (usuario y contraseña) para acceder al sistema. Entre las funciones clave de esta pantalla se incluye el inicio de sesión para profesores y administradores, un botón de recuperación de contraseña y opciones de acceso a la interfaz de administrador o usuario, lo que asegura que cada persona tenga acceso a las funcionalidades adecuadas según su rol en la aplicación.

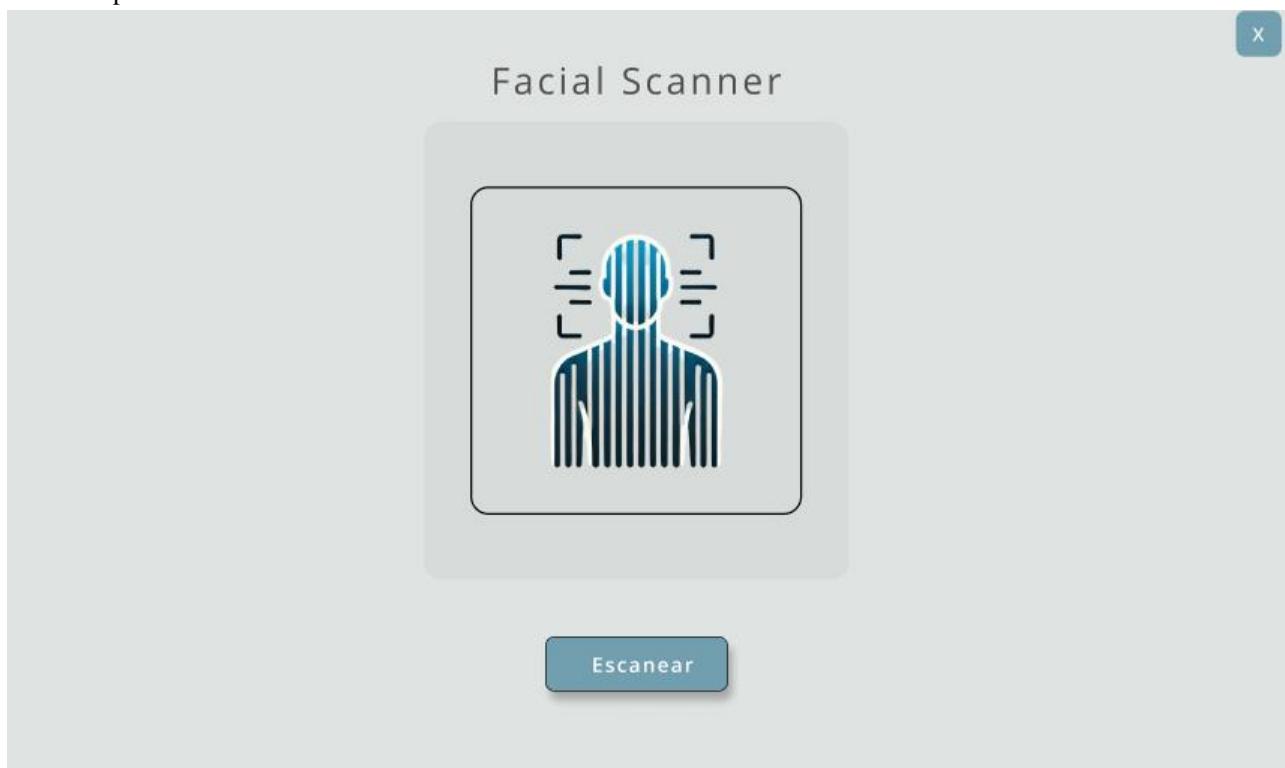


Figura 4 Pantalla de Escaneo

Ilustra la Pantalla previa al Escáner, donde los usuarios pueden prepararse antes de iniciar el proceso de escaneo. En esta interfaz, se ofrecen instrucciones básicas que guían a los usuarios sobre cómo posicionarse adecuadamente para el escaneo, asegurando que el proceso sea efectivo. Entre las funciones clave de esta pantalla se encuentra un botón principal para iniciar el proceso de escaneo, un indicador de estado que muestra si el escáner está listo para usarse, un botón que permite regresar a la pantalla principal o de configuración, así como una opción para recibir ayuda o más información sobre el escaneo, lo que mejora la experiencia del usuario al brindar apoyo adicional cuando sea necesario.



Figura 5 Pantalla de Escaner

Presenta la Pantalla de Registro y Escáner de Personas, que se utiliza para llevar a cabo el escaneo y registrar a las personas que utilizan el sistema. En esta pantalla, el escáner se activa automáticamente cuando las personas están listas, permitiendo que el estado del registro se muestre en tiempo real. Las funciones clave incluyen la activación automática del escáner para capturar los datos faciales, la visualización en tiempo real del proceso de escaneo y un indicador de estado que informa si el escaneo se ha realizado correctamente o si ha habido un error. Además, una vez completado el escaneo, se registra automáticamente a la persona en el sistema. También se ofrece la opción de repetir el escaneo en caso de error, junto con un botón que permite regresar a la pantalla principal, garantizando así una experiencia de usuario fluida y eficiente.

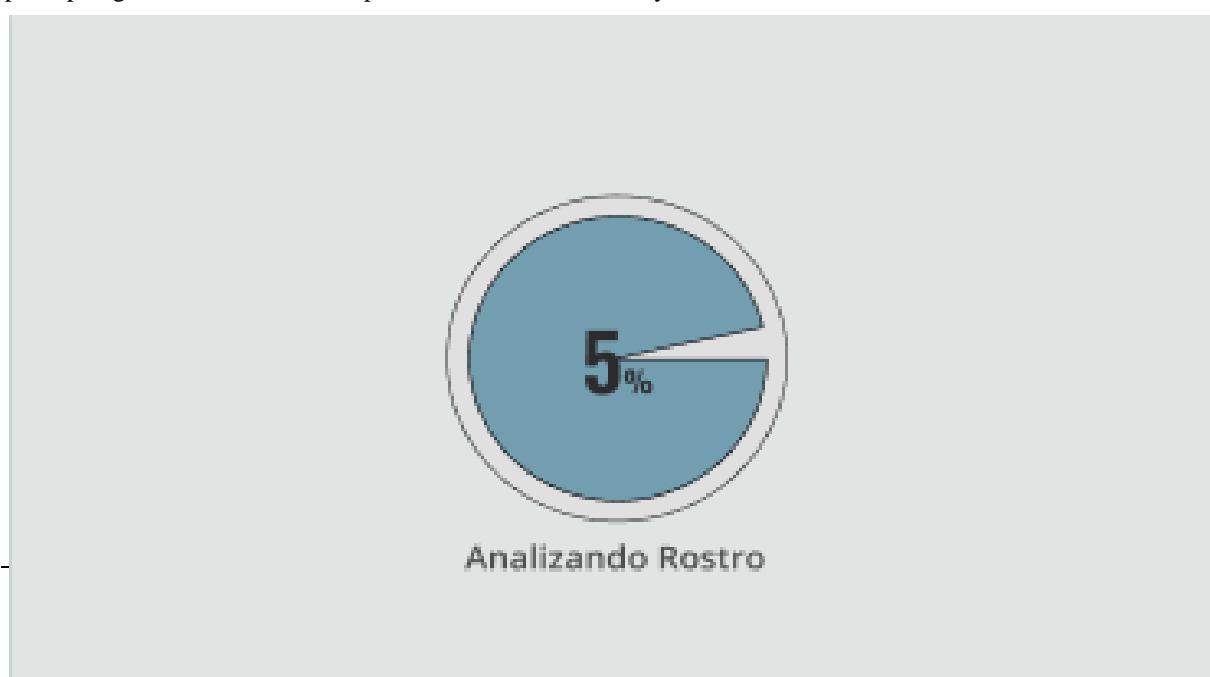
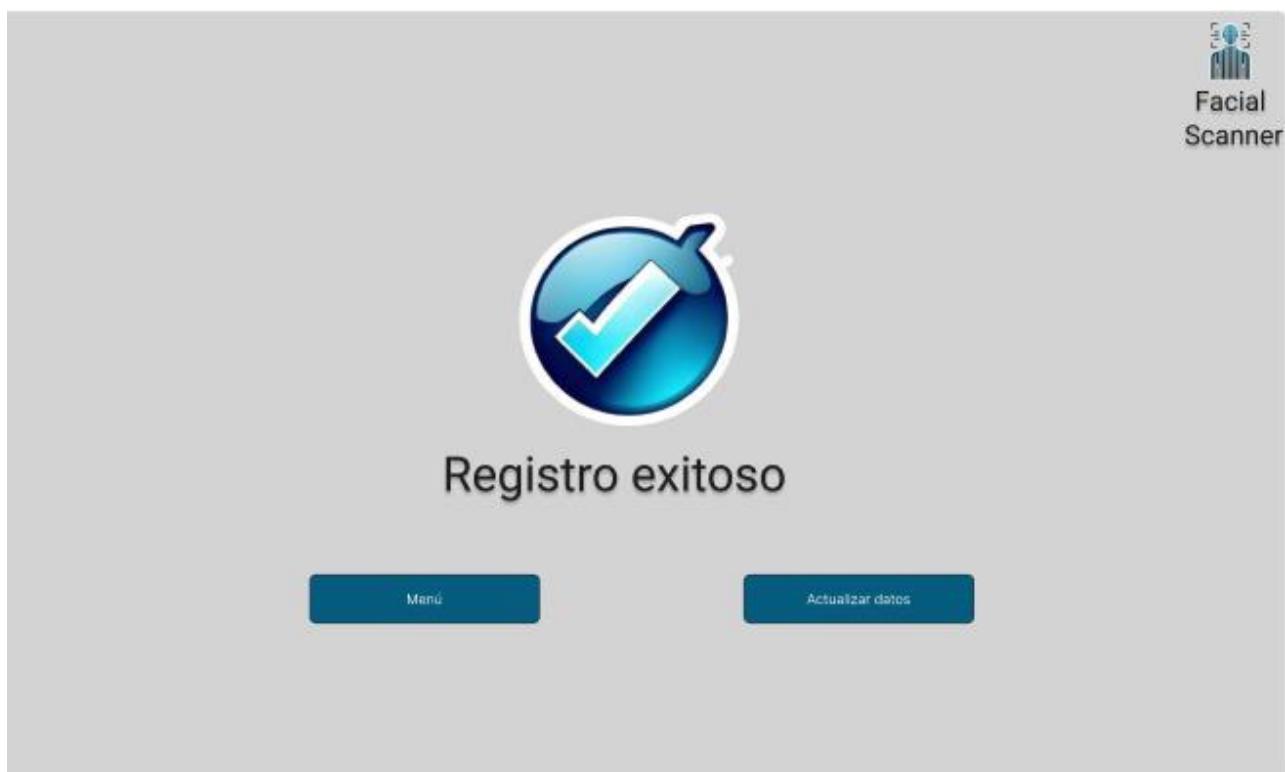


Figura 6 Pantalla de carga de Escaneo

Ilustra la Pantalla de Carga Posterior al Escáner, que aparece una vez que el proceso de escaneo ha finalizado. En esta pantalla, se muestra una animación o una barra de progreso que indica el estado del procesamiento de los datos capturados, mientras el sistema los guarda en la base de datos. Las funciones clave de esta interfaz incluyen una barra de progreso que proporciona información visual sobre el estado del procesamiento de datos, un mensaje que indica que el sistema está finalizando el registro y la opción de cancelación en caso de problemas con el proceso. También hay un botón que permite regresar a la pantalla principal una vez que el registro se ha completado, así como un indicador de éxito o error al finalizar la carga de los datos, lo que asegura que el usuario esté informado del resultado del proceso.

**Figura 7 Pantalla que indica registro exitoso**

Representa la Pantalla de Registro Exitoso o Error, que se muestra después de que el sistema ha procesado los datos del escaneo. En esta interfaz, se indica el resultado del proceso, informando al usuario si el registro fue exitoso o si ocurrió un error. Las funciones clave incluyen un mensaje de registro exitoso que confirma que el proceso se completó correctamente, así como un mensaje de error que notifica al usuario sobre cualquier problema ocurrido durante el escaneo, especificando qué sucedió. Además, la pantalla cuenta con un botón para regresar a la pantalla principal en caso de éxito, una opción para repetir el proceso de escaneo si se detectó un error, y un botón de ayuda que permite recibir más información sobre cómo resolver el problema, lo que proporciona un soporte adicional al usuario para mejorar su experiencia con la aplicación.

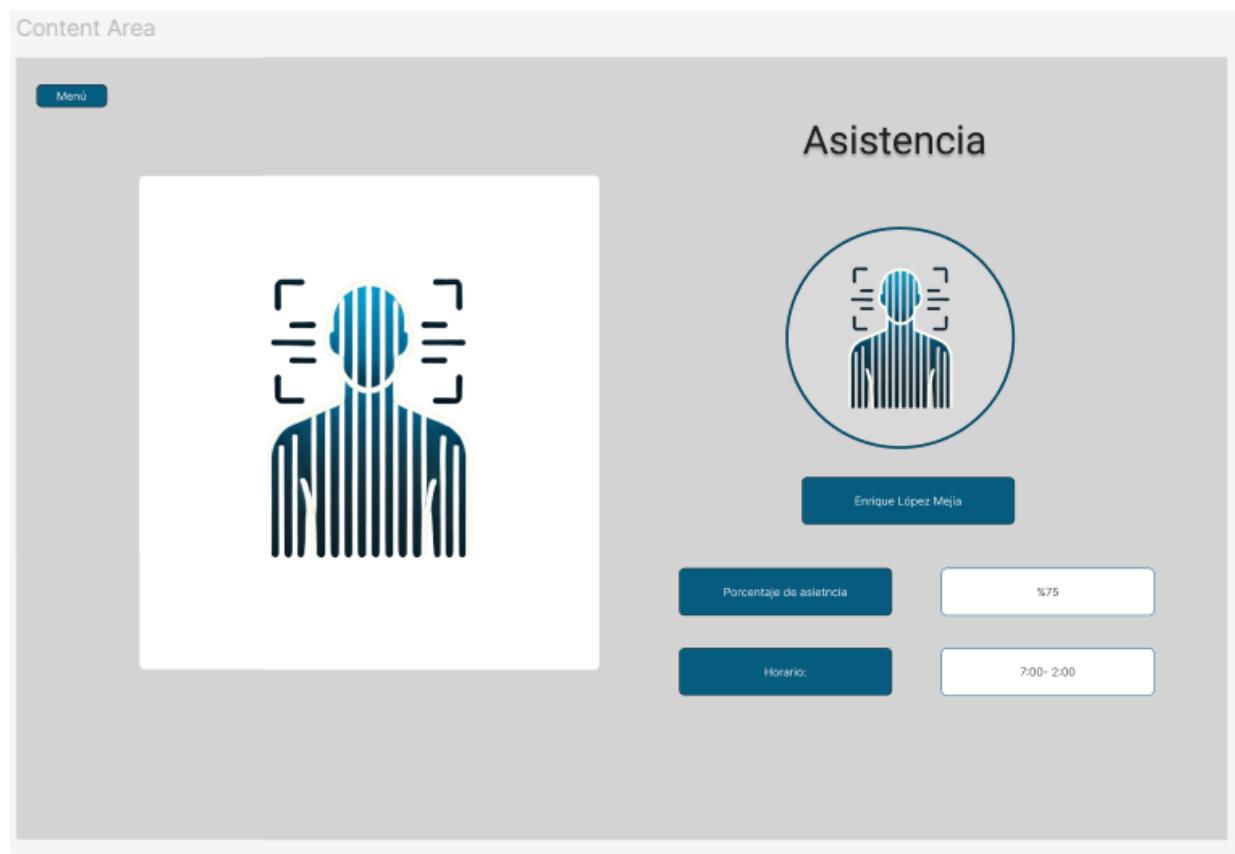


Figura 8 Pantalla de Consulta

Muestra la Pantalla de Asistencia Total, donde los usuarios pueden consultar su historial de asistencia y ver cuántas faltas han acumulado, así como en qué materias específicas las tienen registradas. Entre las funciones clave de esta pantalla se encuentra una lista detallada de materias que muestra el estado de asistencia del usuario, permitiendo una visualización clara del número total de faltas por materia. Además, se incluyen indicadores gráficos, como barras o iconos, que resumen el nivel de asistencia del usuario de manera visualmente atractiva. La interfaz también ofrece un botón para ver más detalles sobre cada falta registrada, como la fecha y el motivo de la inasistencia. Asimismo, hay opciones para regresar a la pantalla principal o navegar a otras secciones de la aplicación, así como filtros que permiten consultar las asistencias por fecha o por materia, facilitando así una experiencia de usuario completa y funcional.

Resultados

La investigación sobre el sistema de reconocimiento facial ha proporcionado resultados prometedores que sugieren su efectividad y funcionalidad en el contexto educativo. A través del análisis de las diversas pantallas de la aplicación, se han identificado características clave que contribuyen a la experiencia del usuario y la eficacia del sistema.

La pantalla de inicio/login permite a los administradores ingresar al sistema de manera segura, lo que garantiza que solo personal autorizado pueda acceder a los datos sensibles. Esto refuerza la seguridad del sistema y establece un protocolo confiable para el manejo de información personal.

La pantalla previa al escáner desempeña un papel crucial al preparar a los usuarios para el proceso de escaneo. Las instrucciones visuales mejoran la comprensión del usuario sobre cómo posicionarse adecuadamente, lo que se traduce en una mayor tasa de éxito durante el reconocimiento facial. La activación automática del escáner, junto con la visualización en tiempo real del proceso, proporciona un enfoque interactivo y dinámico, manteniendo a los usuarios informados y comprometidos.

Los resultados obtenidos de la pantalla de registro y escáner indican que el sistema es capaz de capturar datos faciales de manera efectiva y registrar automáticamente a los usuarios una vez completado el escaneo. Esto sugiere que la implementación del reconocimiento facial no solo agiliza el proceso de registro, sino que también

minimiza los errores humanos, lo que es crucial en entornos donde se manejan grandes volúmenes de datos. La pantalla de carga posterior al escáner muestra que el sistema tiene la capacidad de procesar datos de manera eficiente, proporcionando un feedback visual a los usuarios a través de la barra de progreso. Esto genera confianza en el usuario, ya que se mantiene informado sobre el estado del procesamiento, lo que puede resultar en una experiencia más positiva.

Sin embargo, el análisis de la pantalla de registro exitoso o error revela que, aunque el sistema es mayormente efectivo, pueden surgir problemas durante el proceso. La capacidad de proporcionar mensajes claros de éxito o error es fundamental para guiar a los usuarios en caso de inconvenientes, lo que sugiere que el diseño de la interfaz está orientado hacia la usabilidad y la accesibilidad.

Finalmente, la pantalla de asistencia total demuestra que el sistema no solo se enfoca en el reconocimiento facial, sino que también facilita el seguimiento del historial de asistencia de los usuarios. Esto podría ser invaluable para instituciones educativas, ya que permite un monitoreo constante de la asistencia y las faltas, ayudando a identificar patrones y áreas de mejora.

En conclusión, la hipótesis de que un sistema de reconocimiento facial puede optimizar el proceso de registro y monitoreo de asistencia en entornos educativos ha sido respaldada por los resultados preliminares de esta investigación. La combinación de seguridad, efectividad en el escaneo, procesamiento eficiente de datos y seguimiento accesible del historial de asistencia sugiere que la implementación de este sistema podría revolucionar la gestión de la asistencia en instituciones educativas, proporcionando beneficios significativos tanto para administradores como para usuarios.

Conclusión

La implementación de un sistema de reconocimiento facial en el contexto educativo, como se observa a través de las diversas pantallas de la aplicación, promete transformar la manera en que se gestiona la asistencia y el registro de usuarios. Las pantallas analizadas demuestran un enfoque integral que prioriza la seguridad, la usabilidad y la eficiencia. Desde la pantalla de inicio/login, donde se establece un acceso seguro para los administradores, hasta la pantalla de asistencia total, que proporciona un seguimiento claro y accesible del historial de asistencia, cada componente del sistema está diseñado para mejorar la experiencia del usuario y optimizar procesos.

El sistema de reconocimiento facial no solo facilita un registro más rápido y preciso al automatizar la captura de datos, sino que también minimiza errores asociados con la entrada manual de información. Las pantallas previas al escáner y de escaneo permiten a los usuarios prepararse adecuadamente y reciben retroalimentación en tiempo real, lo que contribuye a una mayor tasa de éxito en el reconocimiento facial.

Sin embargo, es fundamental que se mantenga un enfoque en la resolución de problemas, como se refleja en la pantalla de registro exitoso o error, para garantizar que los usuarios sean informados de manera clara sobre cualquier inconveniente. Esto es esencial para fomentar la confianza en el sistema y asegurar su adopción en entornos educativos.

En última instancia, la integración de esta tecnología no solo mejora la eficiencia administrativa, sino que también permite a las instituciones educativas centrarse en el aprendizaje y el desarrollo de sus estudiantes al reducir las cargas administrativas. Los resultados preliminares de esta investigación sugieren que un sistema de reconocimiento facial bien diseñado puede ser una herramienta valiosa para optimizar la gestión de la asistencia, lo que podría tener un impacto positivo en la experiencia educativa en su conjunto.

Referencias

- Daugman, J. (2004). Cómo funciona el reconocimiento de iris. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 1(2), 118-121. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2004.824848>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Aprendizaje profundo. MIT Press.
- Gutiérrez, A., & León, A. (2018). Reconocimiento facial: Un enfoque basado en redes neuronales. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 20(1), 25-40. <https://doi.org/10.1177/0971523118765553>
- Hernández, R. (2021). Desarrollo de aplicaciones con Python y Tkinter. Editorial Universitaria.

López, J. (2019). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. *Revista de Innovación y Tecnología*, 5(2), 55-67. SQLite Consortium. (2023). SQLite: El motor de base de datos SQL auto contenido y de alto rendimiento. Recuperado de <https://www.sqlite.org/index.html>

W3Schools. (n.d.). Cómo crear una GUI en Python con Tkinter. Recuperado el 2 de octubre de 2024, de https://www.w3schools.com/python/python_gui.asp

Bradski, G. (2000). The OpenCV library. *Dr. Dobb's Journal of Software Tools*.

Chollet, F. (2015). Keras [GitHub repository].

LeCun, Y., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11), 2278-2324.

Schroff, F., Kalenichenko, D., & Philbin, J. (2015). Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. In *2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 815-823). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2015.7298682>

Viola, P., & Jones, M. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. In *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (Vol. 1, pp. I-511-I-518). IEEE.

Sistema Inteligente de Recomendación Personalizada para el Consumo de Hamburguesas.

¹Castillo Sandoval Andrea, ²Solorio Pérez Carlos Alexander, ³Suarez Chávez Abraham
Ingeniería en Tecnologías de la información
^{1,2,3} Universidad Politecnica del Valle de Mexico.

123 Av. Mexiquense, esq Av. Universidad Politecnica S/N Los Portales, 54910, Fuentes del Valle, Edo de Mex
¹andrea.castillo.sandoval@upvm.edu.mx, ²carlos.solorio.perez@upvm.edu.mx, ³abraham.suarez.chavez@upvm.edu.mx

Resumen: Este proyecto tiene como objetivo implementar un sistema inteligente de recomendación para una página web de venta de hamburguesas, utilizando Python. El sistema busca mejorar la experiencia del usuario mediante la personalización de las sugerencias de hamburguesas, basadas en las preferencias de ingredientes del cliente. Los usuarios podrán seleccionar los ingredientes que más les gusten desde una interfaz web sencilla. A través de un algoritmo de filtrado en Python, se procesarán estas preferencias para mostrar las hamburguesas que coincidan con los ingredientes seleccionados. Este sistema ayuda a los clientes a tomar decisiones más rápidas y acertadas, eliminando la necesidad de revisar todo el menú y ofreciéndoles opciones relevantes. La implementación del sistema requiere una base de datos, ya que los datos de las hamburguesas se gestionan internamente en el código, aunque se podría expandir en el futuro con bases de datos para persistencia. Con este sistema, se espera mejorar la satisfacción del cliente y optimizar el proceso de compra, haciéndolo más eficiente y personalizado.

Palabras clave: Sistemas Inteligentes, Python, interfaz grafica.

Abstract: This project aims to implement an intelligent recommendation system for a hamburger sales website, using Python. The system seeks to enhance the user experience by personalizing hamburger suggestions based on the customer's ingredient preferences. Users will be able to select their preferred ingredients through a simple web interface. Using a filtering algorithm in Python, these preferences will be processed to display hamburgers that match the selected ingredients. This system helps customers make quicker and more accurate decisions, eliminating the need to browse the entire menu and offering them relevant options. The system implementation does not require a database, as the hamburger data is managed internally in the code, though it could be expanded in the future with databases for data persistence. With this system, the goal is to improve customer satisfaction and optimize the purchasing process, making it more efficient and personalized.

Keywords: Intelligent Systems, Website, Python.

1. Introducción.

En la actualidad, la personalización de los servicios en línea se ha convertido en una de las principales tendencias en el desarrollo de plataformas digitales, especialmente en el ámbito del comercio electrónico. Las tiendas de comida rápida no son una excepción. Los consumidores buscan cada vez más experiencias que se ajusten a sus preferencias particulares, reduciendo la necesidad de explorar grandes cantidades de opciones para encontrar lo que más les atrae. En respuesta a esta demanda, este proyecto tiene como objetivo la creación de una página web de venta de hamburguesas que incluya un sistema inteligente de recomendación, diseñado para ofrecer sugerencias personalizadas basadas en las preferencias de ingredientes de los usuarios. Como explican Russell y Norvig (2021), "la inteligencia artificial se define como el campo de estudio que permite que las máquinas realicen tareas que normalmente requieren inteligencia humana" (p. 5), proporcionando así una base para su aplicación en la personalización en línea.

El sistema estará desarrollado en Python para gestionar tanto el backend como el frontend de la aplicación web.

A través de esta plataforma, los clientes podrán interactuar con un menú virtual de hamburguesas, donde seleccionarán los ingredientes que más les gustan, como queso, carne, lechuga, tocino, entre otros. Luego, el sistema procesará esta información utilizando un algoritmo de filtrado en Python, que identificará las hamburguesas que contienen los ingredientes seleccionados y las presentará al usuario como recomendaciones. Como explica Mitchell (1997), "el aprendizaje automático es una rama de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las computadoras aprender de los datos y realizar predicciones o decisiones" (p. 2). Este enfoque busca mejorar la experiencia de usuario al reducir el tiempo y esfuerzo necesario para tomar decisiones dentro del menú.

El diseño del sistema inteligente es relativamente simple, pero eficaz, evitando la necesidad de implementar bases de datos en esta primera fase. Los datos de las hamburguesas y sus ingredientes se gestionarán mediante estructuras de datos en Python, como listas y diccionarios, permitiendo un desarrollo rápido y eficiente. Sin embargo, este sistema tiene el potencial de ser escalable en el futuro, con la posibilidad de integrar una base de datos para almacenar las preferencias de los clientes, el historial de pedidos o incluso para permitir la personalización del menú por parte de los administradores de la página. Si se desea realizar mejoras futuras, es posible recurrir a redes neuronales, que "son capaces de generalizar a partir de ejemplos y adaptarse a nuevos datos" (Haykin, 2009, p. 75), una opción ideal si se quisiera aumentar la precisión en el reconocimiento de preferencias del cliente.

Uno de los principales beneficios de este sistema es su capacidad para optimizar la experiencia del usuario. Al ofrecer opciones personalizadas, se disminuye la sensación de saturación que a menudo experimentan los usuarios al enfrentarse a un menú con muchas opciones. Esto no solo mejora la eficiencia en la toma de decisiones, sino que también incrementa la satisfacción del cliente al recibir sugerencias que realmente se ajusten a sus gustos. De esta forma, se espera que el sistema incremente la probabilidad de conversión, ya que un cliente satisfecho tiene mayores probabilidades de completar su compra y regresar en el futuro. Como destacan Zhang et al. (2018), "la personalización en plataformas de comercio electrónico es clave para mejorar la experiencia del cliente, al ofrecer productos que se ajustan a las preferencias individuales" (p. 150), subrayando así el valor de un sistema de recomendaciones en un entorno de compra en línea.

Además de la experiencia del usuario, el sistema también aporta beneficios operativos. Al facilitar la toma de decisiones, se reduce el tiempo de interacción con el menú, lo que puede resultar en un aumento en la velocidad de las transacciones. Esto es especialmente valioso en el contexto de la comida rápida, donde los clientes esperan que los servicios sean ágiles y eficientes. La posibilidad de expandir el sistema con funcionalidades adicionales, como la gestión de pedidos o la integración de una base de datos, hace que este proyecto sea una base sólida sobre la cual construir una solución más robusta y completa a medida que crece el negocio. Para el desarrollo del frontend, el uso de HTML y CSS será fundamental, ya que "HTML es el lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido en la web" (W3Schools, n.d.), mientras que "CSS permite mejorar la presentación visual de las páginas web, facilitando la personalización y consistencia del diseño" (Mozilla Developer Network (MDN), n.d.). Esto garantiza que el menú y los componentes de recomendación sean atractivos y fáciles de navegar para el usuario.

Finalmente, la arquitectura flexible y escalable del sistema permite la posibilidad de futuras mejoras, como migrar a un marco de desarrollo como Django, el cual "proporciona una plataforma robusta para el desarrollo rápido de aplicaciones web, con características integradas que facilitan la creación de aplicaciones seguras y escalables" (Django Software Foundation, n.d.). Este sistema inteligente de recomendación para una página web de venta de hamburguesas representa una solución práctica a la problemática de la toma de decisiones en un menú amplio, proporcionando una experiencia más personalizada y eficiente. Con una arquitectura flexible y escalable, el proyecto tiene el potencial de evolucionar para satisfacer nuevas necesidades en el futuro, beneficiando tanto a los clientes como a los operadores del negocio.

2. Estado del arte

Descripción del Director AI:

El Director AI es un sistema de inteligencia artificial utilizado en videojuegos que ajusta dinámicamente la dificultad, los enemigos y los eventos en tiempo real según el comportamiento y el desempeño del jugador. Su objetivo es proporcionar una experiencia de juego personalizada, equilibrando la tensión y la calma para mantener el interés del jugador.

Ventajas:

- Experiencia personalizada: Ajusta la dificultad en función del jugador, mejorando la inmersión.
- Rejugabilidad: Ofrece variabilidad en cada partida, aumentando el valor de repetición.
- Equilibrio del ritmo: Alterna momentos de alta intensidad con periodos de descanso.
- Desarrollo de habilidades: Ayuda a los jugadores a mejorar enfrentándolos con desafíos apropiados a su nivel.

Desventajas:

- Predecibilidad: Los jugadores experimentados pueden aprender los patrones de ajuste de la IA.
- Dependencia del algoritmo: Si está mal diseñado, puede crear experiencias desequilibradas o frustrantes.
- Complejidad de implementación: Aumenta el tiempo y los costos de desarrollo.

Descripción del Blue River Lettuce Bot:

El Lettuce Bot de Blue River Technology es un robot agrícola impulsado por inteligencia artificial diseñado para optimizar el cultivo de lechugas. Utiliza visión por computadora y algoritmos de IA para analizar los campos en tiempo real, identificando y eliminando malas hierbas de manera precisa, lo que reduce la necesidad de herbicidas y mejora la eficiencia en la producción agrícola.

Ventajas:

- Reducción de uso de herbicidas: Disminuye la cantidad de químicos utilizados, lo que beneficia el medio ambiente.
- Ahorro de costos: Automatiza tareas agrícolas, reduciendo la mano de obra necesaria.
- Precisión: Identifica y elimina solo las malas hierbas, evitando dañar los cultivos.
- Mejora en la productividad: Aumenta la eficiencia del proceso agrícola, optimizando los recursos.

Desventajas:

- Costos iniciales: La inversión en tecnología avanzada puede ser alta.
- Mantenimiento especializado: Requiere personal capacitado para operar y mantener el robot.
- Accesibilidad: No todas las granjas, especialmente las más pequeñas, pueden permitirse esta tecnología.
- Dependencia tecnológica: Un fallo en el sistema podría afectar significativamente el cultivo si no se supervisa adecuadamente.

Descripción del Spotify DJ:

La IA de Spotify DJ es una característica impulsada por inteligencia artificial de Spotify que personaliza la experiencia de escucha al crear listas de reproducción dinámicas y adaptar las recomendaciones musicales en tiempo real. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para analizar los gustos musicales del usuario y ajustar las selecciones en función de su estado de ánimo, contexto y preferencias.

Ventajas:

- Experiencia personalizada: Ofrece una experiencia de escucha adaptada a los gustos y estado de ánimo del usuario.
- Selección dinámica: Ajusta las recomendaciones en tiempo real según el contexto y el comportamiento del usuario.

- Descubrimiento de música: Facilita el descubrimiento de nuevas canciones y artistas basándose en preferencias personales.
- Ahorro de tiempo: Automatiza la creación de listas de reproducción, evitando que el usuario tenga que seleccionar manualmente su música.

Desventajas:

- Dependencia de datos: La precisión de las recomendaciones depende de la cantidad y calidad de los datos recopilados sobre el usuario.
- Privacidad: Puede plantear preocupaciones sobre la recopilación y el uso de datos personales para ajustar las recomendaciones.
- Limitaciones algorítmicas: Los algoritmos pueden no captar completamente el contexto o las preferencias subjetivas del usuario.
- Posible falta de sorpresa: La personalización constante podría limitar la exposición a música fuera del rango de preferencias conocidas del usuario.

3. Marco teórico

El desarrollo de una página web para un local de hamburguesas implica la integración de diversas tecnologías que permiten tanto su funcionalidad como su diseño. Entre las herramientas clave se encuentran HTML, CSS, Python y Figma, cada una aportando elementos específicos para la creación de una página web eficiente, interactiva y visualmente atractiva.

HTML (Hypertext Markup Language) es el lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de las páginas web. Su función principal es organizar y presentar elementos como títulos, párrafos, imágenes y tablas mediante el uso de etiquetas. A diferencia de los lenguajes de programación, HTML es un lenguaje de marcado, lo que significa que su propósito es definir la estructura lógica y visual del contenido. En una página web para un local de hamburguesas, HTML permite organizar la información de manera clara y coherente, facilitando la presentación de menús, promociones, horarios y otros detalles relevantes del negocio. Además, HTML asegura que el contenido sea accesible desde distintos dispositivos y navegadores, lo cual es crucial para alcanzar a una amplia audiencia y mejorar la experiencia del usuario. Como se señala en W3Schools, "HTML permite estructurar y organizar el contenido de una página web, facilitando la creación de sitios accesibles desde cualquier dispositivo" (W3Schools, n.d.).

Por otro lado, CSS (Cascading Style Sheets) es el lenguaje utilizado para describir la presentación visual de una página web. Mientras que HTML proporciona la estructura, CSS se encarga del diseño, incluyendo colores, tipografías, espaciados y disposición general de los elementos. Con CSS, se puede adaptar la página web para diferentes dispositivos, garantizando una experiencia visual coherente tanto en computadoras como en dispositivos móviles. En el contexto de un sitio web para un local de hamburguesas, CSS sería fundamental para definir una identidad visual atractiva, utilizando colores y tipografías que reflejen la marca del negocio. Esto no solo mejora la estética, sino que también asegura que la experiencia del usuario sea intuitiva y agradable, fomentando la interacción y la retención de clientes. Según MDN, "CSS permite controlar el diseño visual de una página web, optimizando la presentación en diferentes tipos de dispositivos" (Mozilla Developer Network (MDN), n.d.).

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el desarrollo web, especialmente en el lado del servidor. Es conocido por su simplicidad y versatilidad, lo que lo convierte en una excelente opción para gestionar la lógica detrás de una aplicación web. Para una página web de un local de hamburguesas, Python podría ser utilizado para manejar el back-end, incluyendo la gestión de la base de datos de clientes, productos y pedidos. Frameworks como Django o Flask, basados en Python, permiten construir aplicaciones web seguras y

escalables, lo que sería útil para implementar un sistema de pedidos en línea. Esto permite a los clientes realizar compras de manera sencilla y recibir confirmaciones automáticas, optimizando así la operación del negocio y mejorando la satisfacción del cliente. La documentación oficial de Python destaca su versatilidad para el desarrollo de aplicaciones tanto pequeñas como grandes (Python Software Foundation, n.d.), mientras que Django permite "construir aplicaciones seguras y escalables" (Django Software Foundation, n.d.) y Flask proporciona una "base ligera y extensible para aplicaciones web" (Flask, n.d.).

En cuanto al diseño, Figma es una herramienta colaborativa en la nube que facilita la creación de prototipos interactivos y visualmente atractivos para sitios web. Figma permite a los diseñadores crear interfaces de usuario (UI) de alta calidad, donde se pueden visualizar y simular los diferentes elementos de la página web antes de su programación. Para el local de hamburguesas, Figma sería esencial en la fase de diseño, ya que permite visualizar cómo se verán los menús, botones de compra y otros elementos interactivos. Además, su capacidad de colaboración en tiempo real facilita la comunicación entre diseñadores y desarrolladores, asegurando que la visión del diseño se implemente con precisión en el producto final. Esto no solo acelera el proceso de desarrollo, sino que también contribuye a crear un producto que esté alineado con las expectativas del cliente y las tendencias del mercado.

4. Desarrollo

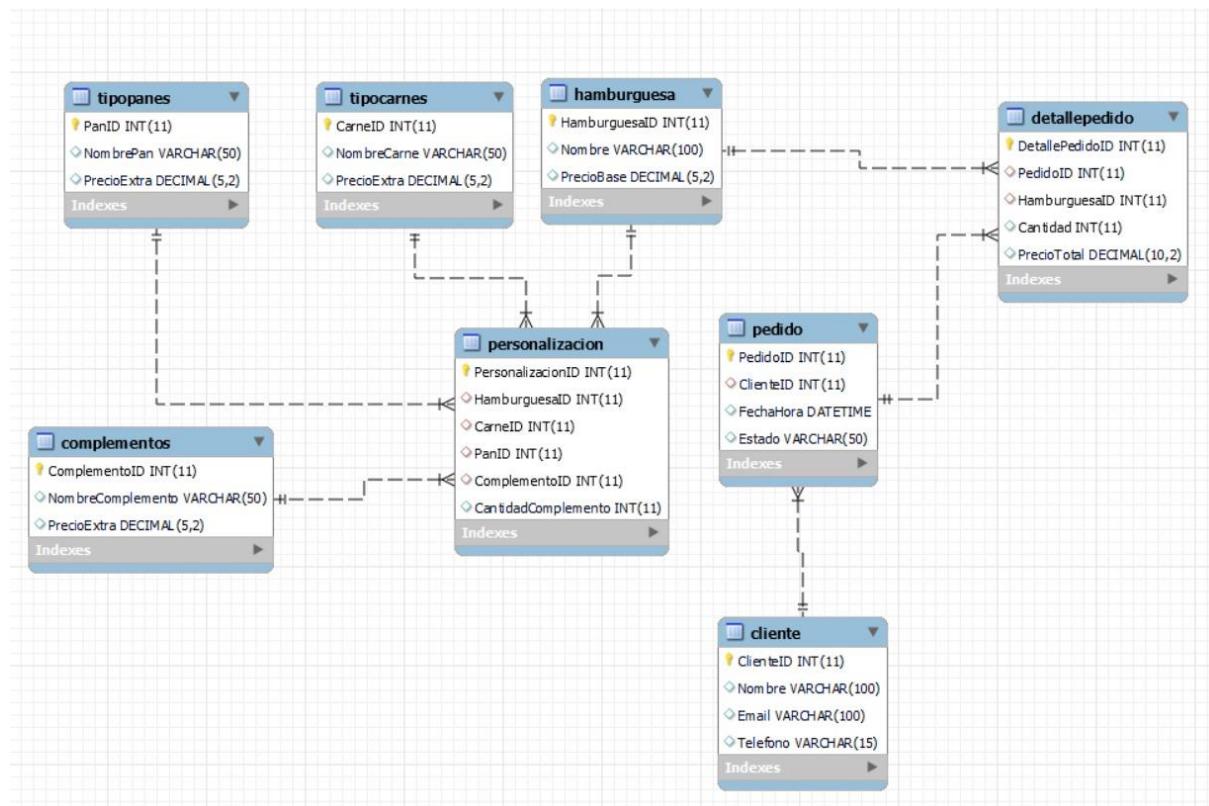
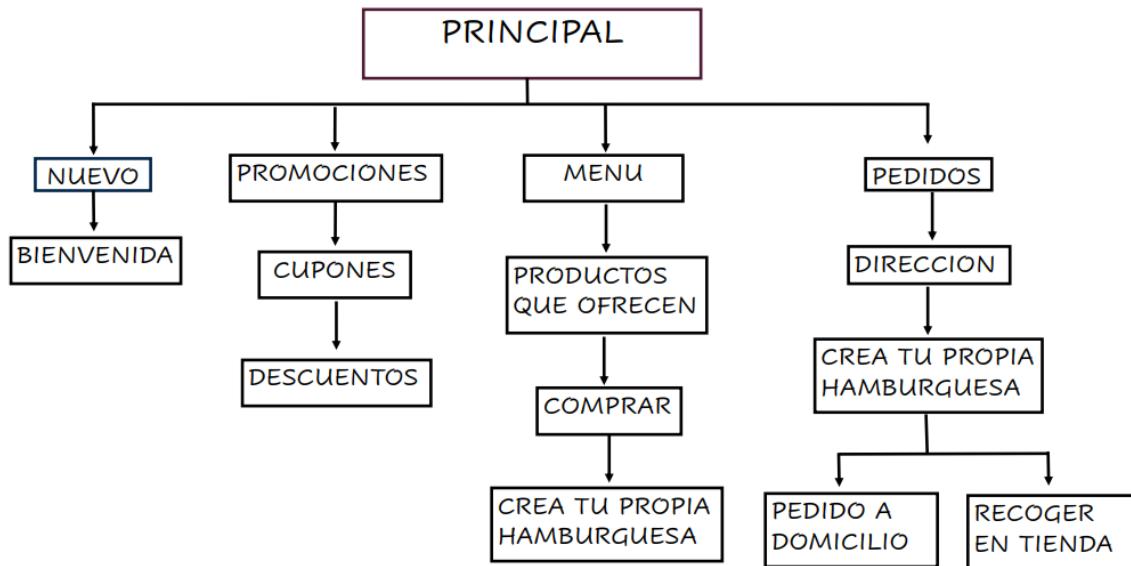


Figura 1: Modelo relacional

**Figura 2:** Mapa de navegación

En la Figura 3 se presenta la pantalla principal de la página web, la cual constituye el punto de entrada para los usuarios al acceder al sitio. En esta sección, se destaca una selección de los productos más populares, los cuales han sido previamente categorizados según las preferencias de los clientes y el volumen de ventas. La presentación de estos productos no es arbitraria, sino que sigue una estructura diseñada para maximizar la atención del usuario, facilitando la visualización rápida y eficiente de los artículos más demandados.

La pantalla cuenta con una barra superior para poder navegar entre las diferentes pantallas con las que cuenta la página web, además está organizada de manera que los productos destacados ocupen un lugar privilegiado, generalmente en un área central de la página, utilizando imágenes de alta calidad para representar cada uno de los productos. Estas imágenes están acompañadas de descripciones breves pero informativas, que incluyen el nombre del producto y su precio.

**Figura 3:** Pantalla principal

En la Figura 4, se presenta una pantalla diseñada específicamente para exhibir una variedad de promociones relacionadas con determinados productos. Esta sección es fundamental dentro de la página web, ya que busca atraer la atención de los usuarios mediante ofertas especiales y descuentos. La interfaz visual está organizada de manera que se resalten los productos que cuentan con algún tipo de promoción, ya sea a través de un porcentaje

de descuento, precios reducidos o la introducción de nuevos artículos en el mercado.

Cada promoción se presenta de forma atractiva, utilizando imágenes cautivadoras que capturan el interés del usuario y acompañadas de textos descriptivos que destacan las características clave de cada producto. Además, se incluyen elementos visuales como etiquetas de “Descuento” o “Nuevo”. Esto no solo mejora la estética de la página, sino que también facilita la toma de decisiones por parte de los consumidores al momento de realizar sus compras.

La presentación de las promociones está diseñada para ser dinámica y actualizada regularmente, lo que significa que los usuarios pueden encontrar nuevas ofertas en cada visita. Esta estrategia no solo incentiva a los clientes a explorar más a fondo la página web, sino que también fomenta la sensación de urgencia para aprovechar las oportunidades de ahorro, lo cual es especialmente efectivo en el comercio electrónico.

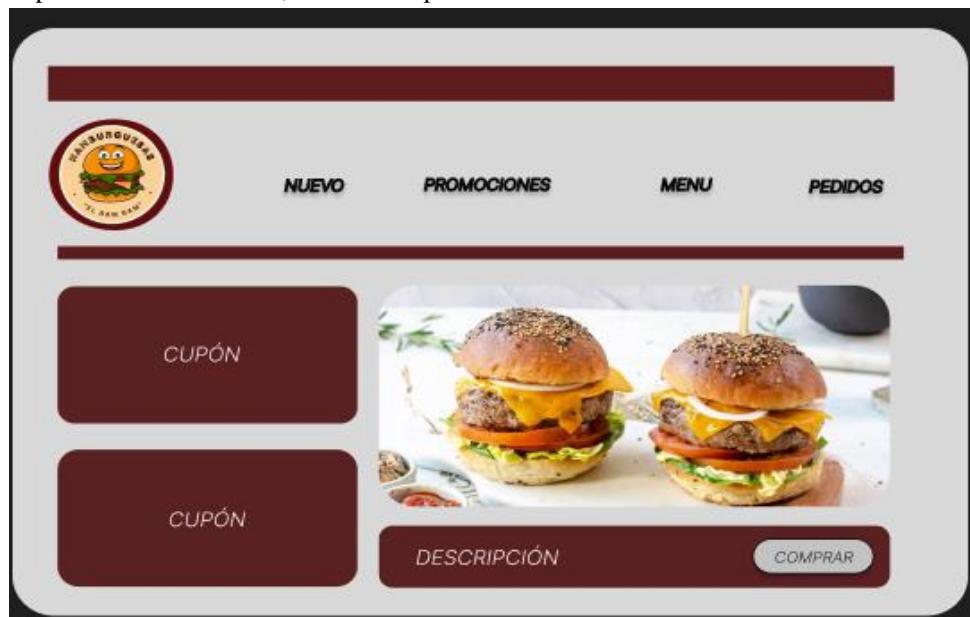


Figura 4: Pantalla de Promociones

En la Figura 5, se ilustra una pantalla que presenta un catálogo completo de todos los productos disponibles en el negocio. Esta sección actúa como la vitrina digital del establecimiento, permitiendo a los usuarios explorar en profundidad la gama de artículos que se ofrecen. La pantalla está organizada de manera intuitiva, facilitando la navegación entre diferentes categorías de productos, lo que permite a los visitantes encontrar rápidamente lo que buscan.

Cada producto se muestra con imágenes de alta calidad que destacan sus características visuales y detalles, acompañadas de descripciones concisas que incluyen información relevante como el nombre del producto, su precio y, en algunos casos, las características específicas. Esta presentación visual no solo mejora la estética de la página, sino que también proporciona a los clientes potenciales una comprensión clara de lo que están considerando para su compra.

Además, la interfaz está diseñada para ser interactiva, lo que significa que los usuarios pueden filtrar y ordenar los productos según diversas opciones, como precio, popularidad o novedades. También pueden ver productos relacionados o recomendaciones personalizadas. Este enfoque integral hacia la presentación de productos no solo ayuda a atraer la atención de los consumidores, sino que también fomenta una experiencia de usuario más satisfactoria, convirtiendo la navegación por el catálogo en un proceso ágil y agradable.

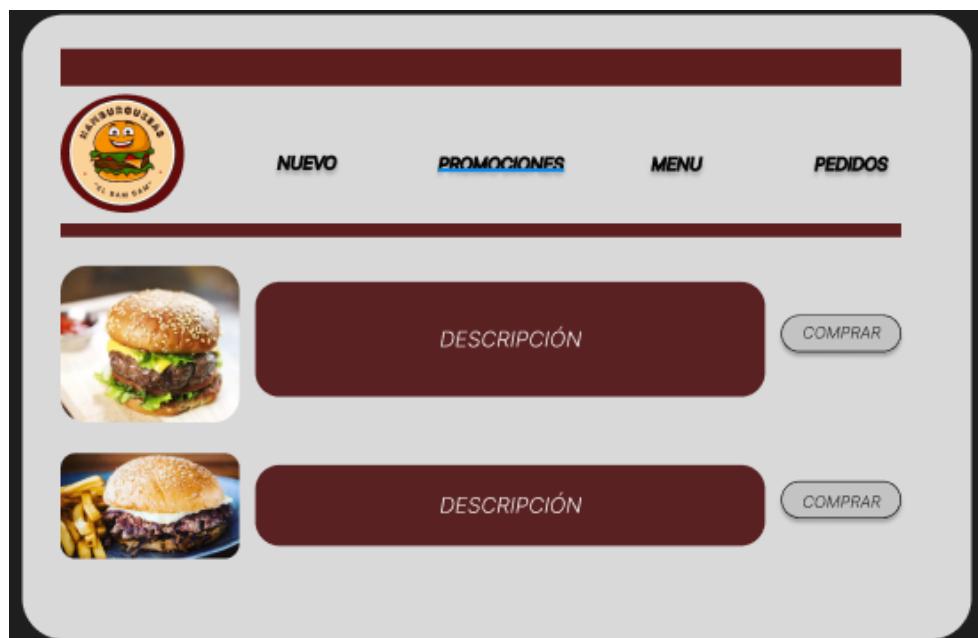


Figura 5: Pantalla de menú

En la Figura 6, se presentan diversas opciones de compra diseñadas para brindar comodidad y flexibilidad a los clientes. Esta pantalla permite a los usuarios elegir entre dos modalidades de adquisición: la opción de recoger en el local o la de entrega a domicilio. Esta dualidad en las opciones de compra se adapta a las diferentes necesidades y preferencias de los consumidores, permitiendo que cada cliente elija la alternativa que mejor se ajuste a su situación particular.

La opción de recoger en el local está claramente destacada, lo que invita a los clientes a visitar el establecimiento, brindándoles la oportunidad de interactuar directamente con el negocio y recoger sus productos de manera rápida y conveniente. Por otro lado, la opción de entrega a domicilio es igualmente accesible, lo que permite a los usuarios realizar sus compras desde la comodidad de su hogar y recibir los productos directamente en su puerta. Este enfoque inclusivo no solo mejora la experiencia de compra, sino que también amplía el alcance del negocio al atender a diferentes segmentos de clientes.

Adicionalmente, en esta pantalla se incluye una pequeña biocón que muestra la ubicación exacta del local. Este mapa interactivo proporciona información visual que permite a los usuarios orientarse fácilmente y localizar el establecimiento sin dificultades. La inclusión de esta herramienta es especialmente útil para aquellos que optan por la opción de recoger en el local, ya que facilita la planificación de su visita y asegura que puedan llegar sin contratiempos.

En conjunto, esta pantalla no solo optimiza el proceso de compra, sino que también mejora la accesibilidad y la satisfacción del cliente al proporcionar opciones que se adaptan a sus necesidades y al ofrecer herramientas que simplifican la navegación hacia el establecimiento.



Figura 6: Pantalla de pedidos

En la 7, se presenta la última pantalla del proceso de compra, que incorpora un pequeño sistema diseñado para ofrecer una experiencia de compra personalizada. Este sistema permite a los usuarios personalizar sus pedidos, lo que significa que pueden adaptar los productos según sus preferencias específicas, ya sea eligiendo ingredientes, tamaños o cualquier otro aspecto relevante de los artículos que desean adquirir. Esta funcionalidad es esencial, ya que fomenta la participación activa del cliente en el proceso de compra y les permite crear un pedido que se ajuste perfectamente a sus gustos individuales.

Además de la opción de personalización, esta pantalla también proporciona la capacidad de recomprar productos que el usuario ha adquirido anteriormente. Esta característica es particularmente valiosa para los clientes habituales, ya que simplifica el proceso de compra al permitirles acceder rápidamente a sus artículos favoritos sin necesidad de buscarlos nuevamente en el catálogo. Al facilitar este tipo de recompra, el sistema no solo ahorra tiempo, sino que también promueve la fidelidad del cliente al hacer que la experiencia de compra sea más conveniente.

Para enriquecer aún más la experiencia del usuario, la pantalla incluye una sección de recomendaciones personalizadas que se generan en función del historial de compras del cliente. A medida que los usuarios arman su pedido, el sistema analiza los productos que han adquirido anteriormente y sugiere artículos complementarios o similares que podrían interesarles. Esta estrategia no solo ayuda a los clientes a descubrir nuevos productos que se alineen con sus preferencias, sino que también puede aumentar el valor del pedido promedio al incentivar la compra de productos adicionales.

En conjunto, la funcionalidad de personalización, la opción de recompra y las recomendaciones basadas en el historial de compras contribuyen a crear una experiencia de compra integral y altamente satisfactoria. Esta pantalla se convierte, por tanto, en un punto crucial que no solo optimiza el proceso de compra, sino que también fortalece la relación entre el negocio y sus clientes al ofrecer un servicio adaptado a sus necesidades y preferencias.



Figura 7: Pantalla de proceso de compra

5. Conclusiones

La implementación del sistema inteligente de recomendación personalizada para la página web de venta de hamburguesas representa un avance significativo en la forma en que la tecnología puede transformar la experiencia del cliente en el ámbito del comercio electrónico. Utilizando Python para gestionar el algoritmo de recomendación y HTML junto con CSS para la construcción y diseño de la plataforma, se ha logrado crear un entorno eficiente, atractivo y funcional que facilita la navegación y la interacción de los usuarios. Además, la herramienta Figma ha jugado un papel crucial en la fase de prototipado, permitiendo un diseño intuitivo que prioriza la facilidad de uso y la satisfacción del cliente.

Este sistema inteligente empodera a los clientes al permitirles tomar decisiones rápidas y precisas basadas en sus preferencias individuales. Al ofrecer recomendaciones personalizadas, no solo se mejora la experiencia del usuario, sino que también se incrementan las probabilidades de conversión y la fidelización del cliente. A medida que el sistema evoluciona, se prevé la inclusión de una base de datos que almacene históricos de compra y preferencias, lo que enriquecerá aún más el proceso de recomendación y lo adaptará de manera más efectiva a cada usuario.

Además, este proyecto establece una base sólida para un servicio escalable que puede integrarse con funcionalidades adicionales, como la gestión de pedidos y opciones de entrega a domicilio. Esto lo convierte en una herramienta valiosa para los negocios que buscan innovar y fortalecer su relación con los clientes. En resumen, la combinación de tecnología avanzada y diseño centrado en el usuario no solo promete mejorar la operatividad del negocio, sino que también redefine la manera en que los clientes interactúan con el local de hamburguesas, posicionándolo como un referente en el sector.

6. Referencias

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4.^a ed.). Pearson.
2. Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.
3. Haykin, S. (2009). *Neural networks and learning machines* (3.^a ed.). Pearson.
4. Schalkoff, R. J. (2011). *Intelligent systems: Principles, paradigms and pragmatics*. Jones & Bartlett Learning.
5. Zhang, Q., Yang, L. T., Chen, Z., & Li, P. (2018). A survey on deep learning for big data. *Information Fusion*, 42, 146-157. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.10.006>
6. Brady, M., & O'Connor, D. J. (1992). Artificial intelligence and the design of intelligent systems. *Annual Review of Computer Science*, 6, 7-52. <https://doi.org/10.1146/annurev.cs.06.060192.000257>
7. W3Schools. (n.d.). HTML tutorial. <https://www.w3schools.com/html/>
8. Mozilla Developer Network (MDN). (n.d.). CSS: Cascading style sheets. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>
9. Python Software Foundation. (n.d.). Python official documentation. <https://www.python.org/doc/>
10. Django Software Foundation. (n.d.). Django documentation. <https://docs.djangoproject.com/en/stable/>
11. Flask. (n.d.). Flask documentation. <https://flask.palletsprojects.com/>
12. Figma. (n.d.). Figma for teams. <https://www.figma.com/>

Sistema Inteligente para el Análisis y Extracción Automática de Información en Documentos PDF, Intelligent System for Automatic Analysis and Extraction of Information in PDF Documents.

Castorena Aguilar Oskar Uriel.¹, Martínez Ramírez Luis Angel.², Osornio Rodriguez Renata.³

^{1,2,3} Ingeniería en Tecnologías de la Información,

^{1,2,3} Universidad Politécnica del Valle de México

Av. Mexiquense ,esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

ioskar.castorena.aguilar@upvm.edu.mx, luis.martinez.ramirez@upvm.edu.mx, ³renata.osornio.rodriguez@upvm.edu.mx

Resumen: El análisis de PDFs es una técnica avanzada utilizada para extraer y procesar información estructurada a partir de documentos en formato PDF. Este artículo explora el desarrollo de sistemas inteligentes diseñados específicamente para analizar documentos PDF con el fin de mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de información. Nuestro objetivo fue crear una herramienta que permita a los usuarios procesar y extraer datos relevantes de documentos PDF de manera automatizada. Para lograr este objetivo, se emplean técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PNL) y reconocimiento óptico de caracteres (OCR), combinadas con algoritmos de aprendizaje automático para analizar el contenido textual y estructural de los PDFs. Los resultados muestran que el analizador de PDFs puede identificar con precisión patrones de información y extraer datos cruciales para diversos usos, como la gestión documental, la investigación académica y la automatización de procesos empresariales. En resumen, estas herramientas no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también facilitan la toma de decisiones informadas basadas en datos extraídos de documentos PDF. Aunque los resultados son prometedores, se requiere más investigación para optimizar la precisión y la capacidad de adaptación de estos sistemas a diferentes tipos de documentos y contextos de uso.

Palabras clave: Sistema Inteligente, Python, Analizador de PDF's.

Abstract: PDF analysis is an advanced technique used to extract and process structured information from documents in PDF format. This article explores the development of intelligent systems specifically designed to analyze PDF documents with the aim of improving efficiency and accuracy in information management. Our objective was to create a tool that allows users to process and extract relevant data from PDF documents in an automated manner. To achieve this goal, we employ techniques from Natural Language Processing (NLP) and Optical Character Recognition (OCR), combined with machine learning algorithms, to analyze the textual and structural content of PDFs. The results show that the PDF analyzer can accurately identify information patterns and extract crucial data for various uses, such as document management, academic research, and business process automation. In summary, these tools not only enhance operational efficiency but also facilitate informed decision-making based on data extracted from PDF documents. Although the results are promising, further research is needed to optimize the accuracy and adaptability of these systems to different types of documents and usage contexts.

Keywords: Intelligent System, Python, PDF Analyzer.

1. Introducción

El análisis automático de documentos PDF ha ganado relevancia en la última década, principalmente debido al incremento de la digitalización de documentos en entornos académicos, empresariales y gubernamentales. Los PDFs, como formato universalmente aceptado para la distribución de documentos, presentan una gran ventaja en cuanto a su portabilidad y preservación de diseño visual, pero al mismo tiempo generan desafíos significativos para la extracción automatizada de información debido a la falta de estructura interna explícita (M. Luong, 2015).

Varios estudios han abordado estos desafíos mediante el desarrollo de técnicas avanzadas que combinan el procesamiento de lenguaje natural (PNL), reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el uso de algoritmos de aprendizaje automático. Por ejemplo, Klampfl et al. (S. Klampfl, 2015) desarrollaron un sistema para extraer metadatos y contenido de artículos académicos en PDF, empleando técnicas de PNL para identificar secciones clave como resúmenes y conclusiones. Asimismo, Ramakrishnan et al. (M. Ramakrishnan, 2019) investigaron el uso de redes neuronales convolucionales (CNNs) para la segmentación automática de tablas y gráficos dentro de documentos PDF escaneados, logrando una notable mejora en la precisión del OCR.

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un sistema inteligente que permita la extracción automática y precisa de información clave desde documentos PDF, abarcando tanto el contenido textual como los elementos visuales. Al integrar tecnologías como el PNL y OCR, este sistema busca superar las limitaciones de los enfoques tradicionales y adaptarse a la variabilidad en la estructura y formato de los documentos. Además, esta investigación tiene como propósito proporcionar una solución escalable para aplicaciones en la gestión de documentos, la investigación científica y la automatización de procesos administrativos, áreas donde la eficiencia en la extracción de información resulta crítica.

Entre los resultados esperados se encuentra la mejora en la precisión de la extracción de datos clave y la reducción en el tiempo necesario para procesar documentos extensos. Estudios previos han demostrado que el uso de IA en la extracción de información no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce errores humanos, lo cual es fundamental en entornos que manejan grandes volúmenes de datos, como los sistemas financieros y académicos (S. Toshniwal, A. S. Garg, and R. Parikh, 2018.) (B. Liang, D. Huang, and T. Hu, 2019.).

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta el estado del arte relacionado con el análisis de PDFs y las principales técnicas utilizadas en la actualidad. La sección 3 detalla la metodología empleada en el desarrollo del sistema propuesto. En la sección 4 se presentan los resultados obtenidos y un análisis de los mismos, mientras que la sección 5 discute las implicaciones de estos hallazgos. Finalmente, la sección 6 ofrece conclusiones y sugerencias para futuras investigaciones.

2. Estado del arte

La integración de inteligencia artificial (IA) para la automatización de análisis de documentos ha ganado impulso en diversas áreas como la educación, la administración y el derecho. Este proyecto busca desarrollar un sistema que permita analizar PDF's escaneados, generar resúmenes automáticos, crear cuestionarios basados en el contenido y ofrecer una interfaz de chat bot para interactuar con el documento. Para ello, se revisan tecnologías avanzadas en el campo de la IA, destacando las investigaciones sobre GitHub Copilot, Postgres.new y Nvidia NIM, que aportan funcionalidades clave para la generación de texto, procesamiento y consulta de datos, y la implementación de interfaces conversacionales.

GitHub Copilot.

GitHub Copilot, desarrollado por GitHub en colaboración con OpenAI, es una herramienta basada en modelos de lenguaje grande (LLM), específicamente en GPT-3, que asiste a los desarrolladores en la generación de código a partir de descripciones en lenguaje natural. En investigaciones recientes, Copilot ha demostrado ser efectivo no solo en la generación de código, sino también en la creación de resúmenes automáticos y textos estructurados (GitHub, 2023). Su capacidad para interpretar descripciones complejas y generar contenido adecuado puede aplicarse al proceso de análisis de documentos PDF.

En el contexto de este proyecto, GitHub Copilot podría utilizarse para generar resúmenes automáticos, extrayendo las ideas principales del texto escaneado y estructurándolas de manera coherente. La herramienta también podría asistir en la generación de preguntas y cuestionarios relacionados con el contenido del documento, utilizando sus capacidades para comprender la semántica y generar preguntas basadas en patrones recurrentes del texto (Gao, Y., & Hyder, Z. 2023).

Ventajas:

- Aumento de la productividad: Sugiere automáticamente fragmentos de código, lo que permite a los desarrolladores escribir código más rápido y concentrarse en tareas más complejas.
- Aprendizaje más rápido: Facilita la comprensión de nuevas tecnologías o lenguajes, ya que proporciona ejemplos de código basados en la entrada del usuario.
- Reducción de tareas repetitivas: Automáticamente sugiere patrones comunes, lo que ahorra tiempo al escribir código repetitivo.
- Mejora la colaboración: Al integrar las mejores prácticas y patrones de código, Copilot ayuda a mantener una base de código más consistente.
- Asistencia continua: Proporciona sugerencias en tiempo real a medida que se escribe el código, lo que puede reducir errores desde las primeras fases del desarrollo.

Desventajas:

- Dependencia excesiva: Los desarrolladores pueden volverse dependientes de las sugerencias, reduciendo su capacidad para resolver problemas de manera independiente.
- Calidad inconsistente: Aunque Copilot es útil, las sugerencias no siempre son óptimas o pueden generar código innecesariamente complejo o ineficiente.
- Problemas de privacidad y propiedad intelectual: El modelo de Copilot se entrena con repositorios públicos, lo que ha suscitado preocupaciones sobre el uso indebido de código con derechos de autor o con licencias restrictivas.
- Falta de contexto profundo: A veces, las sugerencias pueden no estar completamente alineadas con los requisitos específicos del proyecto, ya que no siempre comprende el contexto completo del problema.
- Riesgo de vulnerabilidades: Existe la posibilidad de que el código sugerido contenga vulnerabilidades de seguridad, lo que podría pasar desapercibido si se confía demasiado en la herramienta.

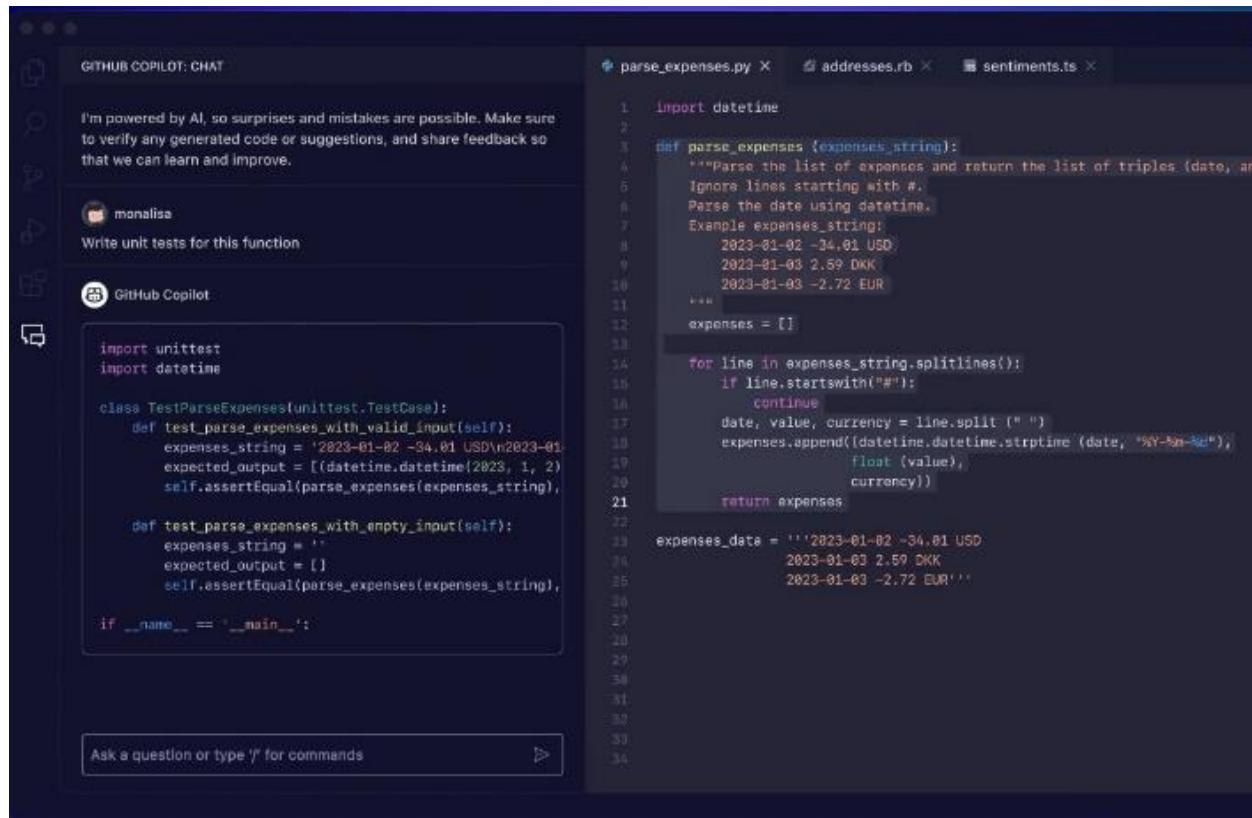


Figura 1. GitHub Copilot en IDE.

Postgres.new.

Postgres.new es una extensión de PostgreSQL diseñada para optimizar la gestión y consulta de grandes volúmenes de datos mediante la integración de técnicas de inteligencia artificial. A través de esta tecnología, las consultas a bases de datos no solo son más rápidas, sino también más precisas y adaptativas al contenido, lo que permite optimizar procesos de extracción de información (Postgres, 2022). En el proyecto de análisis de PDF, Postgres.new es crucial para almacenar grandes volúmenes de documentos escaneados y permitir consultas dinámicas sobre los textos procesados.

Además, Postgres.new facilita la creación de índices avanzados y búsquedas semánticas sobre la base de datos de textos, lo que permite al sistema generar cuestionarios personalizados basados en las consultas del usuario y el contenido almacenado. Esta capacidad de respuesta rápida y flexible también es fundamental para integrar el chat bot, que debe interactuar con la base de datos en tiempo real y proporcionar respuestas precisas sobre el contenido de los documentos.

Ventajas:

- Administración simplificada: Postgres.new se encarga de tareas como actualizaciones, copias de seguridad automáticas y escalabilidad, lo que reduce la necesidad de administración manual por parte de los equipos de TI.
- Escalabilidad automática: Facilita el escalado de la base de datos en función de las necesidades del negocio sin interrupciones en el servicio.
- Alto rendimiento: Optimizado para ofrecer un rendimiento constante y rápido, lo que es esencial para aplicaciones que requieren tiempos de respuesta bajos.
- Seguridad mejorada: Postgres.new maneja configuraciones de seguridad, incluidas copias de seguridad encriptadas y acceso controlado, cumpliendo con estándares de la industria.

- Integración con herramientas populares: Al ser una implementación de PostgreSQL en la nube, se integra fácilmente con herramientas y servicios populares que utilizan PostgreSQL como base de datos.
- Soporte técnico especializado: Ofrece soporte especializado para PostgreSQL, facilitando la resolución de problemas técnicos complejos.

Desventajas:

- Costos adicionales: El uso de una base de datos gestionada en la nube puede ser más costoso que una solución auto-gestionada, especialmente para proyectos pequeños o de bajo presupuesto.
- Dependencia del proveedor: Al usar Postgres.new, la empresa depende del proveedor en términos de actualizaciones, mantenimiento y tiempo de inactividad.
- Flexibilidad limitada: Aunque Postgres.new cubre la mayoría de casos de uso, puede haber limitaciones en cuanto a configuraciones o personalizaciones avanzadas que sí son posibles con una instalación autogestionada.
- Latencia: En ciertos casos, al depender de una infraestructura en la nube, puede haber problemas de latencia si los servidores no están geográficamente cercanos a los usuarios o sistemas.
- Menor control sobre la infraestructura: Aunque Postgres.new proporciona facilidad en la gestión, las empresas tienen menos control sobre el hardware y la infraestructura subyacente, lo que podría ser un inconveniente para ciertos casos de uso específicos.

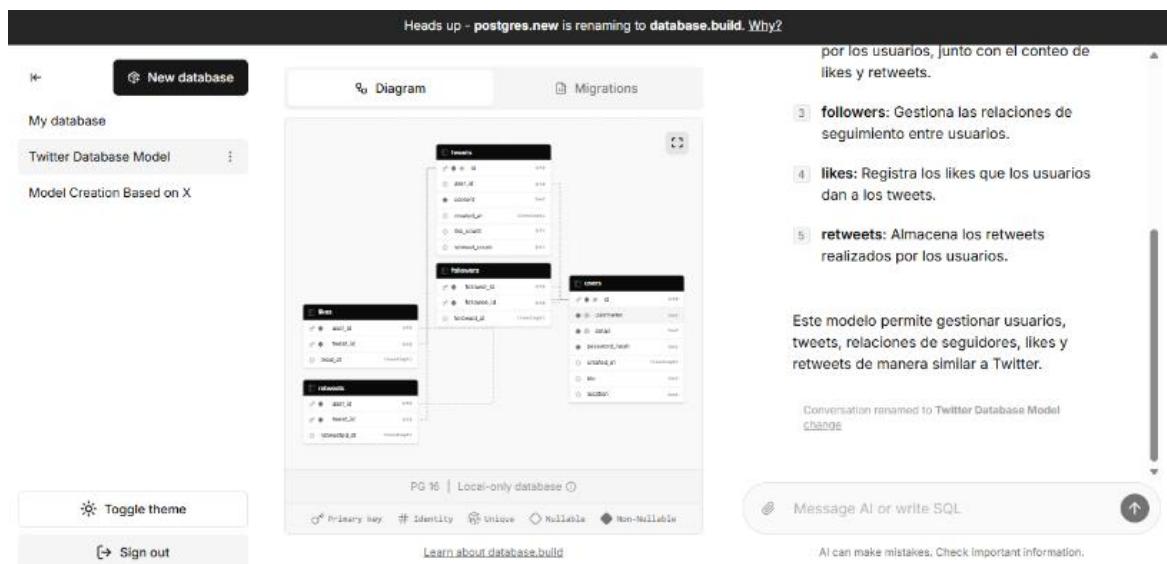


Figura 2. Plataforma Postgres.new

Nvidia NeMo (NIM).

Nvidia NeMo (NIM) es una plataforma de inteligencia artificial enfocada en el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y la creación de modelos conversacionales avanzados. Utiliza modelos de lenguaje preentrenados para comprender, procesar y generar respuestas en lenguaje natural. La plataforma ha sido utilizada en aplicaciones de chat bots, asistentes virtuales y análisis de texto, lo que la convierte en una herramienta clave para el desarrollo de un chat bot que pueda interactuar con los documentos procesados (NVIDIA, 2022).

Nvidia NIM ofrece capacidades para entrenar *modelos conversacionales personalizados, que pueden interpretar las consultas de los usuarios y responder en función del contenido analizado de los PDF escaneados. Esto es

fundamental para este proyecto, ya que permitirá que el chat bot no solo responda preguntas sobre el documento, sino que también ofrezca explicaciones y resúmenes dinámicos en función de las interacciones del usuario. Además, la capacidad de Nvidia NIM de manejar múltiples idiomas y adaptar el contexto de las respuestas es esencial para brindar una experiencia fluida y eficaz.

A pesar del potencial de estas tecnologías, existen algunos desafíos. GitHub Copilot ha mostrado limitaciones en la comprensión de textos más complejos o ambiguos, lo que podría afectar la calidad de los resúmenes generados. Además, la capacidad de Postgres.new para gestionar consultas semánticas avanzadas depende de la calidad de los datos ingresados, por lo que será necesario desarrollar una estrategia robusta de preprocesamiento de documentos. Por último, el rendimiento de Nvidia NIM podría verse afectado si no se entrena adecuadamente con ejemplos relevantes del dominio específico de los documentos PDF, lo que podría llevar a respuestas menos precisas o inadecuadas en el chat bot.

Ventajas:

- Optimización del rendimiento: NIM está diseñado para maximizar el rendimiento de las redes de alto rendimiento, mejorando la latencia y el rendimiento de aplicaciones críticas como IA, aprendizaje automático y análisis de datos.
- Soporte para redes definidas por software (SDN): Ofrece compatibilidad con SDN, permitiendo una gestión más flexible y automatizada de las redes, lo que puede mejorar la eficiencia operativa y reducir la complejidad de la infraestructura.
- Integración con el ecosistema NVIDIA: Se integra estrechamente con otras soluciones de hardware y software de NVIDIA, como sus tarjetas de red y plataformas de IA, facilitando una implementación optimizada para cargas de trabajo intensivas.
- Administración simplificada: Proporciona herramientas de administración centralizada que facilitan la configuración, monitoreo y mantenimiento de las redes, reduciendo la carga operativa en los equipos de TI.
- Soporte para aceleración de red: NIM aprovecha las capacidades de aceleración de hardware en SmartNICs y DPUs (Data Processing Units) de NVIDIA para descargar tareas intensivas de red, como la seguridad y la virtualización, liberando recursos del CPU principal.
- Escalabilidad: Es adecuado para grandes infraestructuras que requieren redes de alto rendimiento, como centros de datos y supercomputadoras, y permite escalar fácilmente en función de las necesidades.

Desventajas:

- Costo elevado: Las soluciones de redes de alta gama de NVIDIA, incluida NIM, suelen tener un costo alto, lo que puede ser prohibitivo para pequeñas empresas o proyectos con presupuestos limitados.
- Complejidad de implementación: A pesar de la administración simplificada, la configuración inicial de NIM en entornos de redes complejas puede ser complicada y requerir conocimientos especializados en redes de alto rendimiento.
- Dependencia del hardware de NVIDIA: Para aprovechar completamente las ventajas de NIM, se requiere la utilización de hardware de NVIDIA (como sus SmartNICs y DPUs), lo que puede limitar las opciones para aquellos que prefieren una infraestructura más heterogénea.
- Curva de aprendizaje: La integración con tecnologías avanzadas de redes y las características únicas de NIM pueden requerir una curva de aprendizaje para los equipos de TI que no estén familiarizados con estas tecnologías.
- Foco en entornos específicos: NIM está especialmente diseñado para casos de uso en centros de datos de gran escala, HPC y entornos de IA. Para entornos más pequeños o aplicaciones generales, puede ser una solución sobredimensionada.

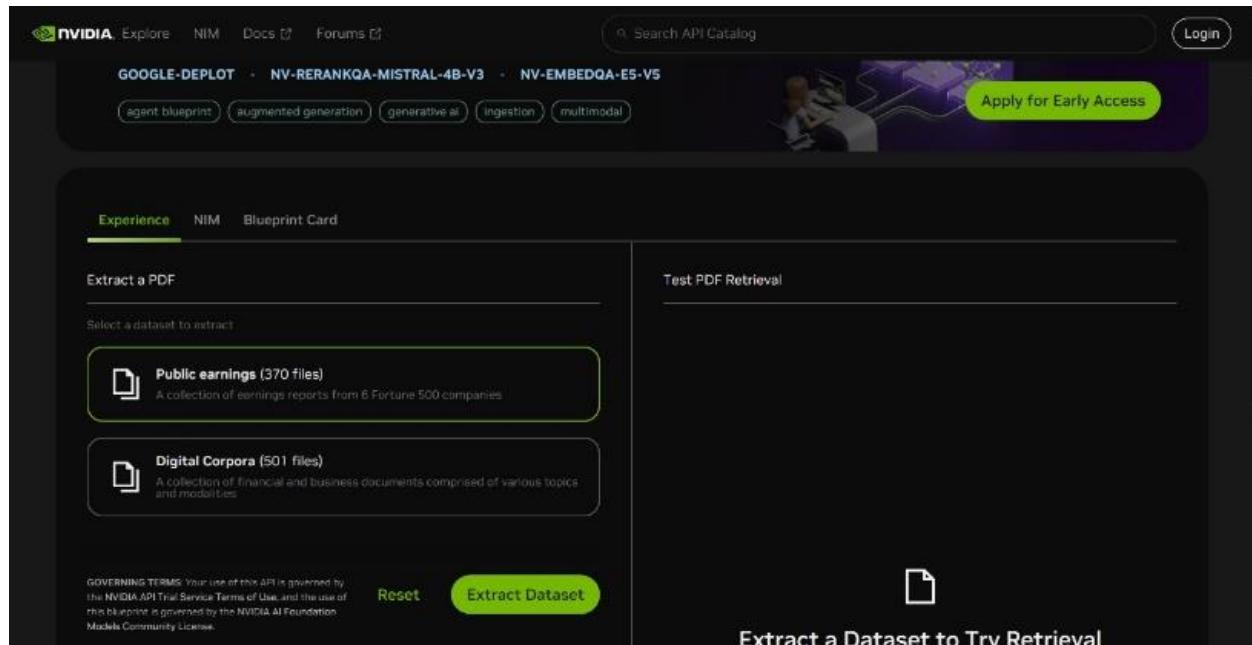


Figura 3. Analizador de PDF Nvidia NIM.

3. Marco teórico.

El análisis automatizado de documentos PDF se ha convertido en una necesidad creciente a medida que la digitalización de documentos avanza en diversos sectores, como el académico, empresarial y gubernamental. El formato PDF, ampliamente utilizado debido a su capacidad de preservar el diseño visual y su portabilidad, presenta un desafío para la extracción automática de información debido a la complejidad estructural de los documentos. Para abordar esta problemática, el desarrollo de sistemas inteligentes que combinen técnicas avanzadas como el procesamiento de lenguaje natural (PNL), el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el aprendizaje automático se ha vuelto fundamental.

Procesamiento de Lenguaje Natural (PNL) y OCR

El procesamiento de lenguaje natural (PNL) es una rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas interpretar y entender el lenguaje humano. En el contexto de los PDFs, se utiliza PNL para identificar secciones clave, extraer texto significativo y clasificar contenido. El reconocimiento óptico de caracteres (OCR), por otro lado, permite convertir imágenes de texto, como las que se encuentran en PDFs escaneados, en texto editable y procesable. Ambos enfoques son esenciales para superar la falta de estructura explícita en los PDFs, permitiendo la extracción precisa de información clave tanto textual como visual (IBM, 2024).

Aprendizaje Automático y Algoritmos Inteligentes

El uso de algoritmos de aprendizaje automático permite que los sistemas inteligentes identifiquen patrones y optimicen la extracción de datos a partir de la estructura compleja de los PDFs. Estos algoritmos, como las redes neuronales convolucionales (CNN), son particularmente útiles para segmentar y extraer tablas, gráficos y otros elementos visuales. La integración de aprendizaje supervisado o no supervisado ayuda a mejorar la precisión en la clasificación y extracción de información a gran escala (IBM, 2022).

Python: Lenguaje de Programación para el Análisis de PDFs

Python es un lenguaje de programación ideal para la implementación de estos sistemas, ya que ofrece bibliotecas potentes como PyPDF2, pdfminer y Tesseract para realizar análisis de PDFs, así como herramientas avanzadas de PNL y OCR. Además, frameworks como Django o Flask permiten la construcción de interfaces web para gestionar documentos de manera eficiente, mientras que bibliotecas como Tkinter o PyQt facilitan el desarrollo de interfaces gráficas de usuario (GUI) en aplicaciones locales (Van Rossum, G, 2023).

Figma: Herramienta para el Diseño de la GUI

El diseño de una interfaz intuitiva y funcional es crucial para la adopción de estas herramientas en diversos entornos. Figma, una herramienta colaborativa de diseño de interfaces, permite prototipar y visualizar la GUI antes de su implementación. Con Figma, es posible simular la interacción del usuario con la plataforma, facilitando la comunicación entre diseñadores y desarrolladores para asegurar una experiencia de usuario coherente y eficaz (Figma,2024).

Implementación de la GUI en PyQt

Para programar la interfaz gráfica de usuario (GUI), se utilizará PyQt, una plataforma que permite desarrollar aplicaciones de escritorio mediante Python. PyQt proporciona los componentes necesarios para crear interfaces modernas y personalizadas, además de integrar funcionalidades avanzadas como la interacción con los resultados del análisis de PDFs. Esto asegura que el usuario final pueda interactuar de manera eficiente con la herramienta, procesar documentos y visualizar los datos extraídos de manera clara y comprensible (Python PyQt, 2024).

4. Desarrollo

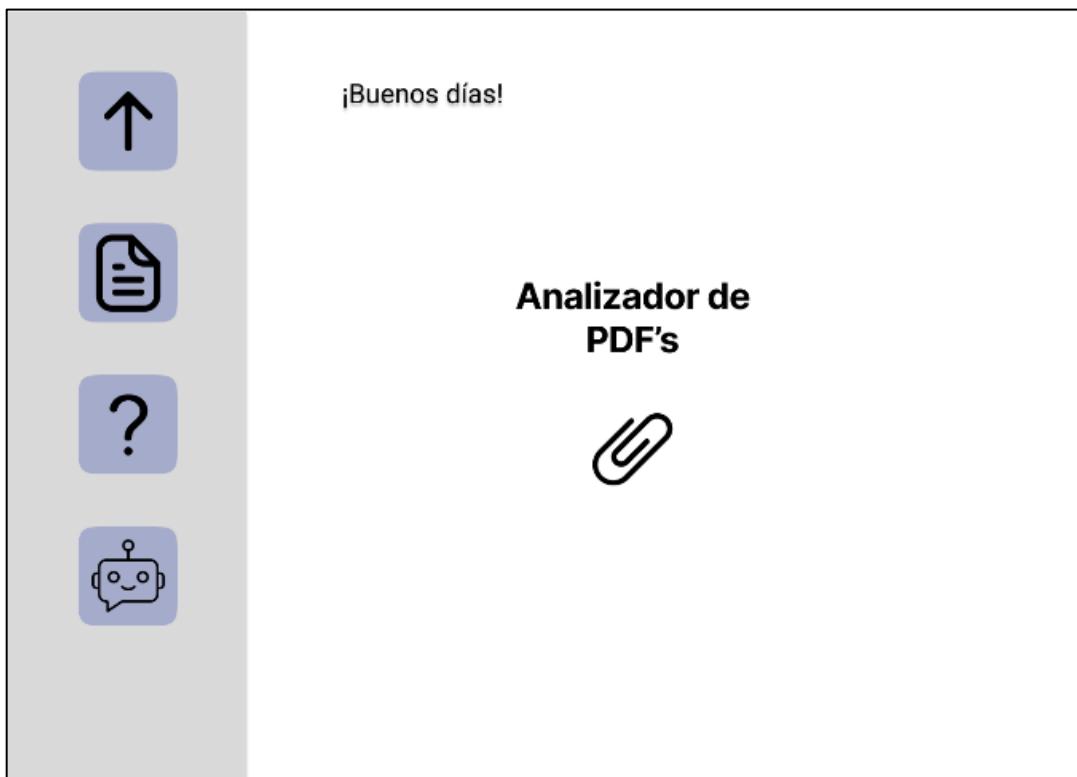


Figura 4. Pantalla Home.

Sección Home

- En la parte superior derecha se muestra el saludo “¡Buenos días!”.
- En el centro de la pantalla, está el título en negrita "Analizador de PDF's", acompañado de un ícono de clip, lo cual sugiere que la aplicación permite analizar documentos PDF que podrían ser adjuntados o cargados.



Figura5. Pantalla Carga de archivo.

Sección adjuntar

- Dentro del cuadro gris, en el lado derecho, se muestra el texto “Arrastra o adjunte su archivo”. Este cuadro parece ser el área donde el usuario puede cargar archivos PDF para analizarlos. Esta es una funcionalidad de arrastrar y soltar, o bien seleccionar manualmente el archivo desde el dispositivo.



*Figura 6. Pantalla Generador de resúmenes.**Sección resumen.*

- Título de la página: "Resumen".
- Texto principal: Debajo del título, hay un mensaje que dice "Tu resumen está aquí:", indicando que el resumen del archivo PDF debería mostrarse en la parte inferior.
- Sección de contenido: Hay un recuadro gris grande, Un área donde se mostraría el contenido resumido del archivo PDF.

*Figura 7. Pantalla Generador de Cuestionarios**Sección cuestionario.*

- Texto principal: Debajo del título, se lee el mensaje "Tu cuestionario está aquí:", lo que indica que un cuestionario relacionado con el documento o el análisis debería aparecer en la sección inferior.
- Sección de contenido: Nuevamente, hay un recuadro gris grande, donde se desplegarán las preguntas del cuestionario o el formulario interactivo.

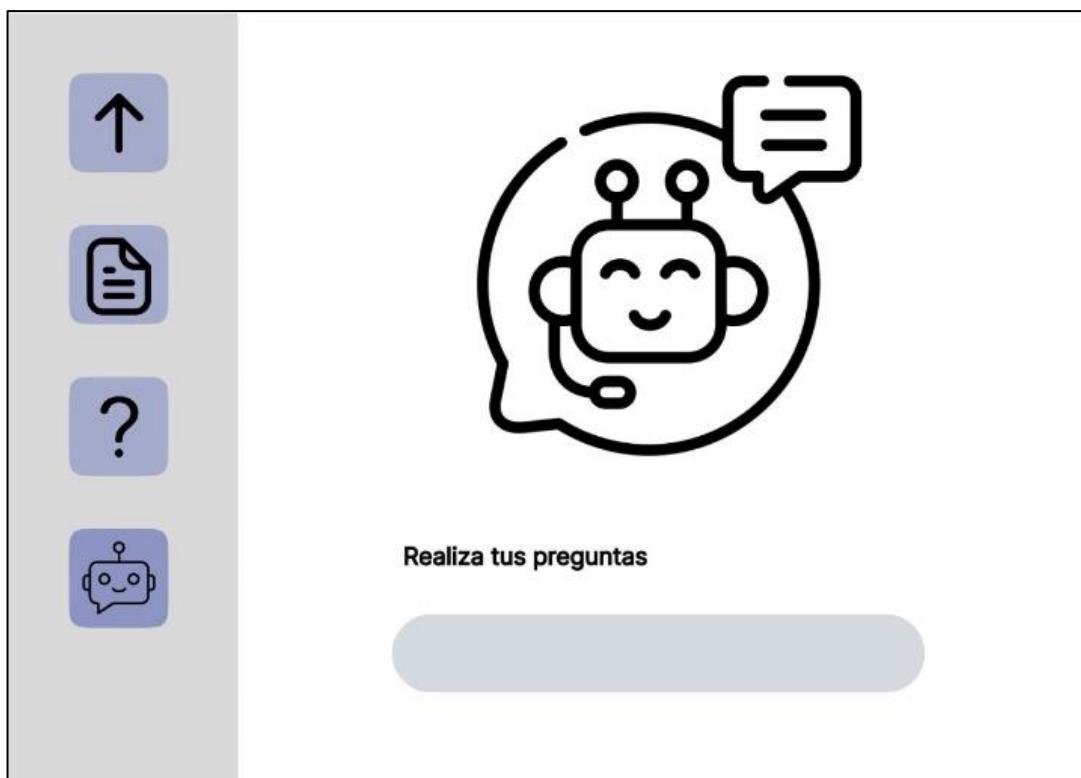


Figura 8. Pantalla Chatbot.

Sección chatbot.

-Imagen principal: Un gráfico grande en el centro que representa a un robot sonriente con auriculares y un micrófono, dentro de un globo de diálogo. A su lado hay otro globo de diálogo que parece representar una respuesta o comentario. Este ícono sugiere que el usuario puede interactuar con un asistente virtual para resolver dudas o recibir ayuda.

- Texto bajo la imagen: La frase "Realiza tus preguntas" indica que esta sección está destinada a la interacción con el chatbot, donde los usuarios pueden hacer preguntas o solicitar asistencia.

- Barra de entrada: Debajo del texto, hay un recuadro gris, que probablemente sea el campo de texto donde los usuarios pueden escribir sus preguntas o consultas para el asistente.



Figura 9. Mapa de Navegación.

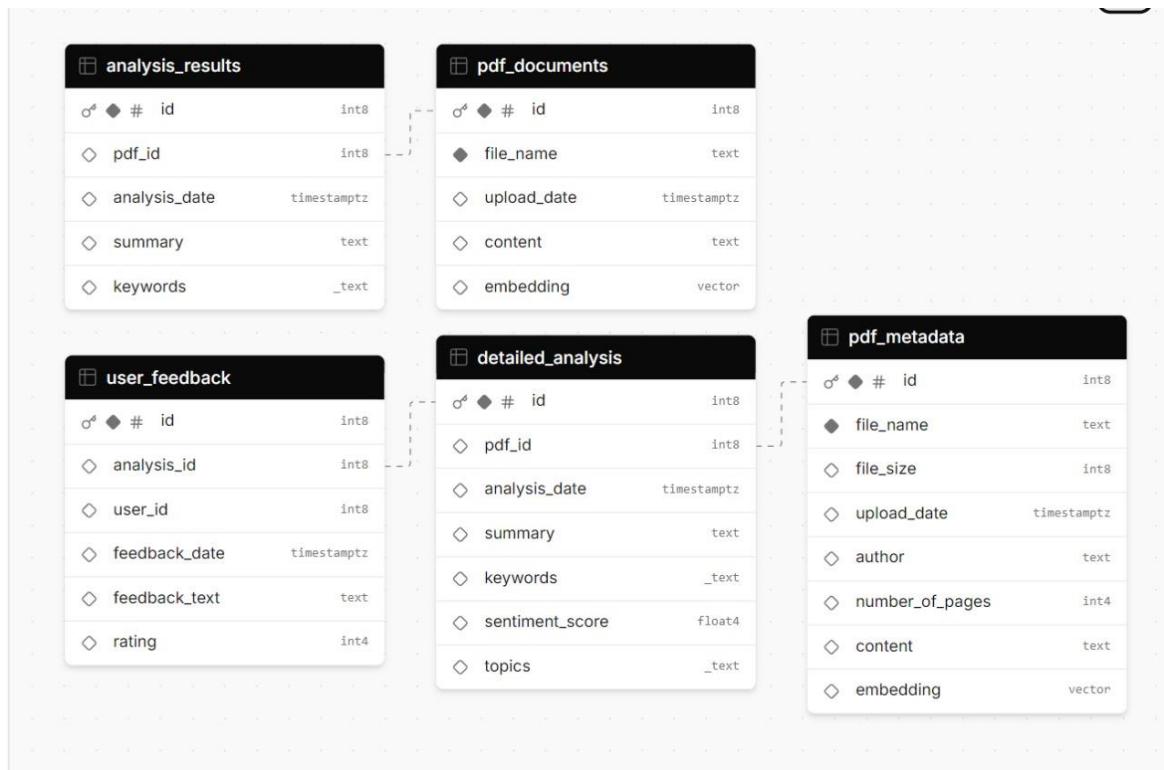
Modelo relacional.

Figura 10. Modelo relacional.

5. Conclusiones

En conclusión, el desarrollo de una aplicación para el análisis automatizado de documentos PDF es un proyecto que se encuentra en una fase investigativa y de planificación. Hasta el momento, se ha realizado un análisis profundo sobre las tecnologías clave necesarias para abordar los desafíos inherentes al procesamiento de PDFs, que incluyen la falta de estructura interna explícita y la diversidad en los formatos de los documentos. Las investigaciones han mostrado que la combinación de procesamiento de lenguaje natural (PNL), reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y algoritmos de aprendizaje automático proporciona una solución robusta para la extracción precisa y automatizada de datos desde documentos PDF.

A partir de este análisis teórico, se ha establecido que Python será el lenguaje de programación base, apoyado por bibliotecas especializadas para el tratamiento de PDFs, como PyPDF2 y Tesseract. Además, se ha decidido que Figma será la herramienta utilizada para diseñar y prototipar la interfaz gráfica de usuario, la cual será implementada con PyQt para proporcionar una experiencia interactiva y eficiente para los usuarios. Sin embargo, la aplicación aún no ha sido desarrollada, y la próxima fase del proyecto consistirá en implementar las funcionalidades planteadas y llevar a cabo pruebas para optimizar la precisión de los algoritmos de extracción de datos.

A medida que el proyecto avance, será necesario ajustar y mejorar el sistema para adaptarlo a diferentes tipos de documentos PDF, así como asegurar su escalabilidad en entornos empresariales o académicos que manejen grandes volúmenes de datos. Queda por investigar cómo optimizar la integración de estas tecnologías, asegurar una alta precisión en la extracción de datos clave y garantizar que la interfaz de usuario sea intuitiva y funcional para los diferentes tipos de usuarios.

7. Referencias

1. M. Luong, H. Pham, and C. Manning, "Effective approaches to attention-based neural machine translation," Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), 2015.
2. S. Klampfl, C. Eickhoff, and T. Hofmann, "The potential of PDF metadata for academic paper retrieval," Journal of Information Science, vol. 41, no. 5, pp. 650-661, 2015.
3. M. Ramakrishnan, P. K. Yadav, and D. Rajavel, "Deep learning approaches for document analysis: CNN-based automatic table extraction," Proceedings of the IEEE International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2019.
4. S. Toshniwal, A. S. Garg, and R. Parikh, "PDF data extraction using deep learning techniques," International Journal of Computer Science and Information Security, vol. 16, no. 3, pp. 10-20, 2018.
5. B. Liang, D. Huang, and T. Hu, "Text extraction and document classification from PDFs using AI-based solutions," Applied Artificial Intelligence, vol. 33, no. 7, pp. 575-589, 2019.
6. GitHub. (2023, July 28). Smarter, more efficient coding: GitHub Copilot goes beyond Codex with improved AI model. GitHub Blog. <https://github.blog/2023/07/28/smarter-more-efficient-coding-github-copilot-beyond-codex/>
7. Gao, Y., & Hyder, Z. (2023). The impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub Copilot. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2302.06590>
8. NVIDIA. (2022). *Introducing NVIDIA NIM: Accelerating AI workloads for modern enterprises. NVIDIA Newsroom. <https://www.nvidia.com/en-us/newsroom/nim-launch>
9. Postgres. (n.d.). Postgres.new: A new way to deploy and manage PostgreSQL in the cloud. Postgres Documentation. <https://postgres.new/docs>.
10. IBM. (2024, 10 junio). procesamiento del lenguaje natural (PLN). IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/natural-language-processing>.
11. IBM. (s.f.). Machine learning algorithms. IBM. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/machine-learning-algorithms#:~:text=Un%20algoritmo%20de%20aprendizaje%20autom%C3%A1tico%20es%20un%20conjunto,de%20un%20conjunto%20determinado%20de%20variables%20de%20entrada>.
12. Van Rossum, G. (s.f.). Foreword for "Programming Python" (1st ed.). Python Software Foundation. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
13. Figma. (s.f.). About Figma. Figma. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://www.figma.com/about/>
14. Python PyQt. (s.f.). What is PyQt Python PyQt. Recuperado el 4 de octubre de 2024, de <https://pythonpyqt.com/what-is-pyqt#:~:text=PyQt%20is%20the%20bridge%20that%20seamlessly%20integrates%20the,language%20serving%20primarily%20as%20a%20powerful%20GUI%20module>.

Sistema Inteligente para recomendar autos de forma personalizada.

Barrera Sánchez Luis Antonio.¹, Miranda Duran Georgeth Nicol.² Sánchez Pedroza Susana Stephanie.³
^{1,2,3} Universidad Politécnica del Valle de México.

^{1,2,3} Av. Mexiquense ,esq, Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹luis.barrera.sanchez@upvm.edu.mx, ²georgeth.miranda.duran@upvm.edu.mx, ³susana.sanchez.pedroza@upvm.edu.mx

Resumen: Este proyecto aborda la sobrecarga de información que enfrentan los consumidores en el mercado automotriz actual, donde elegir el coche adecuado entre numerosas opciones puede ser un proceso complicado y abrumador. El objetivo es desarrollar un sistema de recomendación de coches que utilice algoritmos de aprendizaje automático para simplificar la toma de decisiones. Este sistema integrará técnicas de filtrado colaborativo y filtrado basado en contenido para analizar tanto las preferencias del usuario como los datos de los vehículos disponibles, incluyendo especificaciones técnicas, marcas, precios y disponibilidad. El análisis permitirá ofrecer recomendaciones personalizadas que se ajusten a las necesidades específicas de cada usuario, con actualizaciones en tiempo real basadas en sus interacciones y cambios en sus preferencias. Los principales resultados esperados incluyen una mejora sustancial en la experiencia del usuario al facilitar la búsqueda de vehículos adecuados y un aumento en la conversión de usuarios en clientes. En conclusión, este sistema de recomendación no solo optimizará la experiencia de compra para los consumidores, sino que también proporcionará un valor agregado para las empresas, ayudándolas a destacar en un mercado altamente competitivo mediante la oferta de recomendaciones más precisas y relevantes.

Palabras clave: Sistema inteligente, Inteligencia Artificial (IA), Chatbots.

Summary: This project addresses the information overload faced by consumers in today's automotive market, where choosing the right car among numerous options can be a complex and overwhelming process. The goal is to develop a car recommendation system that uses machine learning algorithms to simplify decision-making. This system will integrate collaborative filtering and content-based filtering techniques to analyze both user preferences and available vehicle data, including technical specifications, brands, prices, and availability. The analysis will provide personalized recommendations tailored to each user's specific needs, with real-time updates based on their interactions and changes in preferences. The main expected outcomes include a significant improvement in the user experience by simplifying the search for suitable vehicles and an increase in the conversion of users into customers. In conclusion, this recommendation system will not only optimize the shopping experience for consumers but also provide added value for companies, helping them stand out in a highly competitive market by offering more accurate and relevant recommendations.

Keywords: Intelligent system, Artificial Intelligence (AI), Chatbots.

Introducción

En el mercado automotriz actual, la elección de un vehículo se ha convertido en un desafío complejo debido a la gran cantidad de opciones disponibles y la sobrecarga de información a la que los consumidores están expuestos. Según un informe de Statista, el volumen de ventas de automóviles alcanzó casi 90 millones de unidades a nivel mundial en 2022, lo que refleja una industria vasta y competitiva donde los consumidores enfrentan dificultades al intentar encontrar el vehículo que mejor se ajuste a sus necesidades y preferencias (Statista, 2022). La toma de decisiones en este contexto involucra múltiples factores como especificaciones técnicas, precios, marcas, características de rendimiento, y más, lo que puede generar confusión y fatiga en el consumidor (Rich & Smith, 2021).

Uno de los principales problemas que enfrentan los consumidores es la falta de herramientas eficaces que les ayuden a filtrar y priorizar la información disponible. En este sentido, los sistemas de recomendación basados en inteligencia artificial (IA) se han convertido en una solución efectiva para facilitar el proceso de decisión. Estos sistemas no solo permiten a los usuarios reducir el número de opciones presentadas, sino que también personalizan las recomendaciones en función de sus preferencias específicas (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Según un estudio de Ricci, Rokach y Shapira (2011), los sistemas de recomendación pueden mejorar significativamente la experiencia del usuario al proporcionar sugerencias que están alineadas con sus intereses y comportamientos previos.

El sistema de recomendación propuesto en este proyecto combinará dos enfoques clave: el filtrado colaborativo y el filtrado basado en contenido, cabe resaltar que este proyecto es solo un prototipo con el fin de desarrollarlo de una manera precisa. El filtrado colaborativo se basa en la premisa de que los usuarios con gustos similares preferirán productos similares, mientras que el filtrado basado en contenido se centra en las características específicas del producto para emparejarlas con las preferencias del usuario (Aggarwal, 2016). Ambos enfoques han demostrado ser eficaces en diversas industrias, incluida la automotriz, donde las decisiones de compra implican un análisis exhaustivo de múltiples variables, como el tipo de motor, el consumo de combustible y la disponibilidad del vehículo en la región del usuario (Lops, de Gemmis & Semeraro, 2011).

Para implementar este sistema de recomendación, se utilizará el algoritmo de k-Nearest Neighbors (k-NN) en Python, un método eficaz para el filtrado colaborativo basado en la similitud entre usuarios. Al mismo tiempo, se emplearán técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para el análisis del contenido de las especificaciones de los vehículos, que ayudarán a personalizar las recomendaciones mediante el filtrado basado en contenido. Este enfoque híbrido permitirá generar sugerencias de vehículos que se adapten tanto a los gustos de otros usuarios con preferencias similares como a las características detalladas del automóvil, como potencia, precio o rendimiento.

La importancia de desarrollar un sistema de recomendación para el mercado automotriz radica no solo en la mejora de la experiencia del usuario, sino también en el valor agregado que ofrece a las empresas. Según Burke (2002), los sistemas de recomendación no solo aumentan la satisfacción del cliente, sino que también incrementan las tasas de conversión al facilitar el proceso de compra. Esto es especialmente relevante en mercados altamente competitivos como el automotriz, donde las empresas buscan constantemente formas de diferenciarse al proporcionar un servicio más personalizado y eficiente.

2. Estado del arte

En los últimos años, el desarrollo de sistemas de recomendación ha experimentado un avance significativo, impulsado por el crecimiento del aprendizaje automático y la creciente necesidad de personalización en diversas industrias. En particular, la industria automotriz se enfrenta a la sobrecarga de información que los consumidores deben procesar para tomar decisiones informadas. Los sistemas de recomendación surgieron como una solución eficaz para ayudar a los usuarios a navegar entre las numerosas opciones de productos y servicios disponibles, facilitando la búsqueda y selección del coche adecuado.

2.1. Sistemas de Recomendación

Los sistemas de recomendación pueden clasificarse en tres categorías principales: filtrado colaborativo, filtrado basado en contenido y sistemas híbridos. El filtrado colaborativo, como lo han destacado autores como Ricci et al. (2011), funciona analizando patrones de comportamiento entre usuarios y recomendando productos que personas con preferencias similares han seleccionado anteriormente . Sin embargo, este enfoque presenta limitaciones, tales como la falta de datos para usuarios o productos nuevos, conocido como el problema de arranque en frío .

Por otro lado, el filtrado basado en contenido se enfoca en las características específicas de los productos y las preferencias explícitas del usuario. Según Lops, de Gemmis, y Semeraro (2011), este método examina descripciones estructuradas de los objetos para emparejarlos con los intereses del usuario, como se ve en aplicaciones comerciales y de entretenimiento . En el caso de la industria automotriz, estas características pueden incluir especificaciones técnicas, precios, marcas, y otros atributos importantes para los consumidores.

2.2. Algoritmos Híbridos y Personalización

Para superar las limitaciones de los enfoques aislados, han surgido algoritmos híbridos que combinan las ventajas de los dos métodos mencionados. Como señala (Burke 2002), los sistemas híbridos permiten una mayor precisión y personalización en las recomendaciones, aprovechando tanto las similitudes entre usuarios como las características de los productos . Estos algoritmos son de particular interés en mercados complejos como el automotriz, donde las decisiones de compra implican múltiples variables.

En cuanto a la personalización, la literatura más reciente sugiere el uso de enfoques basados en modelos predictivos y redes neuronales para mejorar la interacción entre los usuarios y los sistemas de recomendación. Por ejemplo, recientes estudios han integrado técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN), permitiendo a los usuarios interactuar de manera más intuitiva con el sistema y recibir recomendaciones más precisas basadas en conversaciones .

2.3. Recomendación de Vehículos en la Actualidad

Actualmente, los sistemas de recomendación en el sector automotriz se encuentran en una etapa de transición hacia soluciones más personalizadas e integradas. Muchos sitios web de venta de coches ya ofrecen herramientas que permiten filtrar vehículos en función de criterios como el precio, la marca y el tipo de combustible, pero pocas soluciones implementan un enfoque conversacional avanzado. Los sistemas más modernos, como lo describe Aggarwal (2016), están comenzando a integrar actualizaciones en tiempo real de la disponibilidad y las ofertas comerciales de los vehículos, optimizando la experiencia del usuario .

Este proyecto busca contribuir a la evolución de estos sistemas mediante el desarrollo de una inteligencia artificial conversacional que no solo analice las preferencias y especificaciones técnicas, sino que también ajuste sus recomendaciones con base en la interacción continua con el usuario y en las condiciones del mercado en tiempo real. Este enfoque tiene el potencial de mejorar tanto la satisfacción del cliente como la competitividad de las empresas en el mercado automotriz.

3. Marco Teórico

Inteligencia Artificial y Chatbots

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado múltiples sectores, incluyendo el comercio electrónico y la atención al cliente, a través de herramientas como los chatbots. Un chatbot es un software que puede mantener una conversación con los usuarios de forma automatizada mediante el uso de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático. Según García & Sánchez (2022), los chatbots mejoran significativamente la experiencia del usuario al ofrecer respuestas rápidas y personalizadas, generando un ahorro en tiempo y recursos

para las empresas. Estos sistemas inteligentes analizan grandes volúmenes de datos y aprenden de interacciones previas con los usuarios, algo esencial en la recomendación de productos como automóviles, donde se deben tener en cuenta las preferencias y necesidades del cliente para brindar sugerencias relevantes. Según estudios recientes (Smith & Liu, 2021), la personalización ha demostrado aumentar la satisfacción del cliente en más del 30%.

Sistemas de Recomendación

Un sistema de recomendación sugiere productos o servicios a los usuarios basándose en sus preferencias, historial de navegación o interacciones previas. Existen tres tipos principales de sistemas de recomendación:

- Recomendación basada en contenido: Analiza las características de los productos que un usuario ha evaluado positivamente para recomendar productos similares. En el caso de los automóviles, se consideran atributos como marca, modelo, precio y tipo de combustible. Según Martínez et al. (2020), estos sistemas son efectivos cuando cuentan con una rica base de datos sobre los productos a recomendar.
- Recomendación colaborativa: Se basa en los comportamientos y preferencias de otros usuarios con gustos similares. En la recomendación de automóviles, este sistema sugiere modelos preferidos por otros usuarios con presupuestos y necesidades similares (Ricci, 2021).
- Sistemas híbridos: Combinan las técnicas anteriores para mejorar la precisión de las recomendaciones. Burke (2019) explica que estos sistemas generan recomendaciones personalizadas al considerar múltiples variables.

Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

El PLN es crucial en los chatbots de recomendación automotriz, ya que les permite entender las consultas de los usuarios relacionadas con marcas, presupuestos y características. Según López & García (2021), el uso del PLN en sistemas de recomendación ha permitido a los chatbots ofrecer respuestas más naturales y precisas. Esto se refleja en preguntas clave como "¿Cuál es tu presupuesto?" o "¿Prefieres un auto eléctrico o a gasolina?".

Aunque en el prototipo de "sistema inteligente de recomendación de autos" no se implementara por ser un prototipo es importante conocer como es que operan los chatbots para interactuar con el usuario.

Bases de Datos y APIs de Automóviles

Un chatbot de recomendaciones automotrices necesita acceder a bases de datos actualizadas sobre marcas, modelos y precios. Estas bases de datos pueden ser consultadas mediante APIs como Edmunds o CarGurus, que ofrecen información actualizada en tiempo real. Según Miller (2020), el uso de APIs mejora la precisión y actualización de los datos, lo cual es crucial en el sector automotriz debido a los constantes cambios en precios y disponibilidad.

Interfaz de Usuario y Experiencia de Usuario (UX)

El diseño de la interfaz de usuario (UI) y la experiencia de usuario (UX) son claves en el desarrollo de un chatbot. Según Wong & Chen (2020), los chatbots con una UX clara y eficiente tienden a tener mayor adopción. Para un chatbot de recomendaciones de automóviles, es importante que el flujo conversacional sea intuitivo, permitiendo obtener sugerencias personalizadas con el menor número de pasos posible.

Aplicaciones en la Industria Automotriz

El uso de chatbots en la industria automotriz ha crecido exponencialmente en los últimos años. Según un informe de Gartner (2022), el 40% de los concesionarios y plataformas de venta de autos ya utilizan algún tipo de chatbot o asistente virtual para interactuar con sus clientes, lo que ha aumentado la eficiencia en los procesos de venta.

Propuesta de Algoritmo en Python

Para desarrollar el chatbot de recomendación de automóviles, se utilizará Python debido a su flexibilidad y capacidad para implementar modelos de IA de manera eficiente. El algoritmo principal será un enfoque híbrido de recomendación, utilizando bibliotecas como scikit-learn para el filtrado colaborativo y spaCy para el procesamiento de lenguaje natural. Además, se integrará una API automotriz que permitirá acceder a bases de datos actualizadas, proporcionando recomendaciones precisas y en tiempo real. El modelo analizará tanto las preferencias del usuario como las especificaciones técnicas de los vehículos para ofrecer sugerencias personalizadas.

4. Mapa de Navegación.

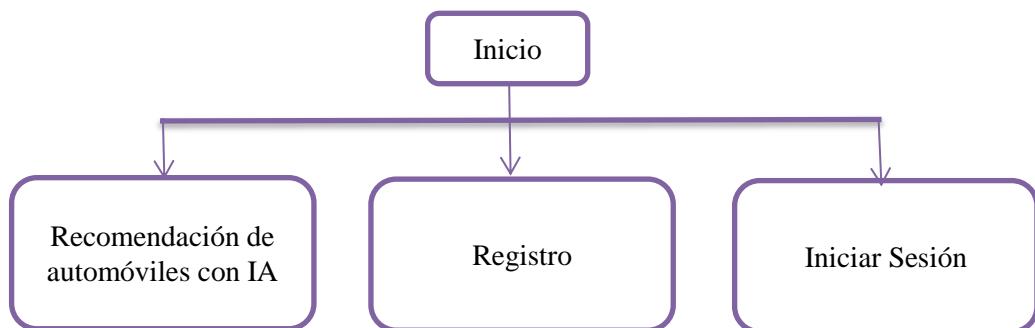


Figura I. Mapa de navegación del prototipo, se muestran las ventanas principales de la interfaz de la aplicación.

5. Modelo Relacional

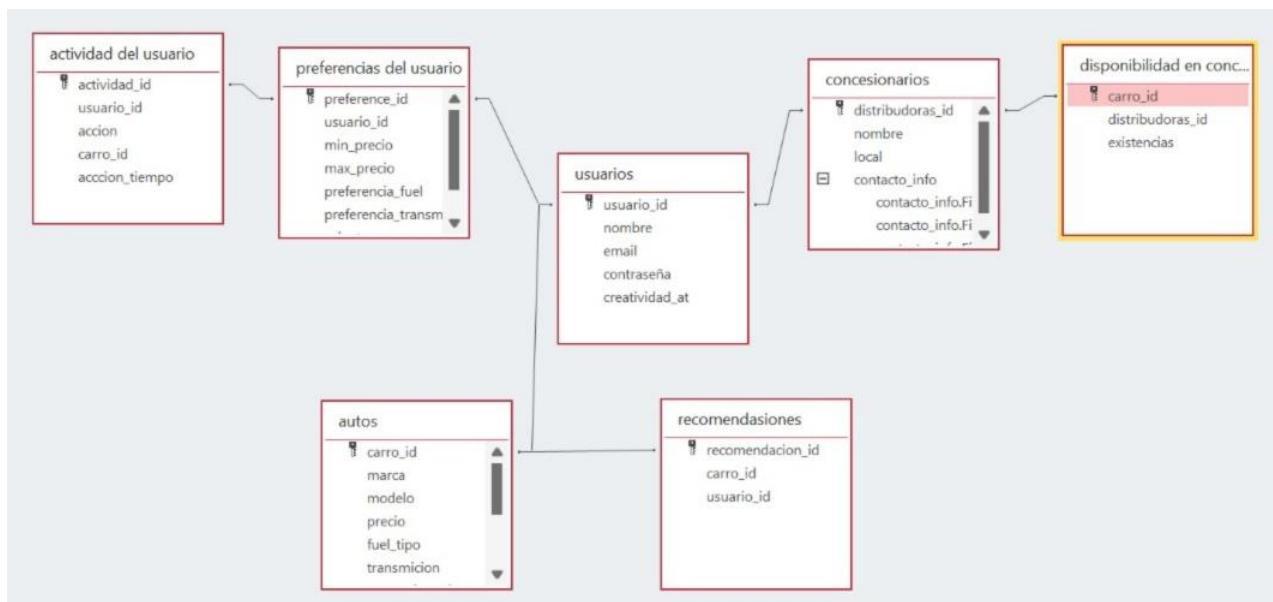


Figura 2. Modelo relacional, se muestra el enfoque para organizar y estructurar datos del prototipo de la base de datos de la aplicación.

6. Capturas de Pantalla

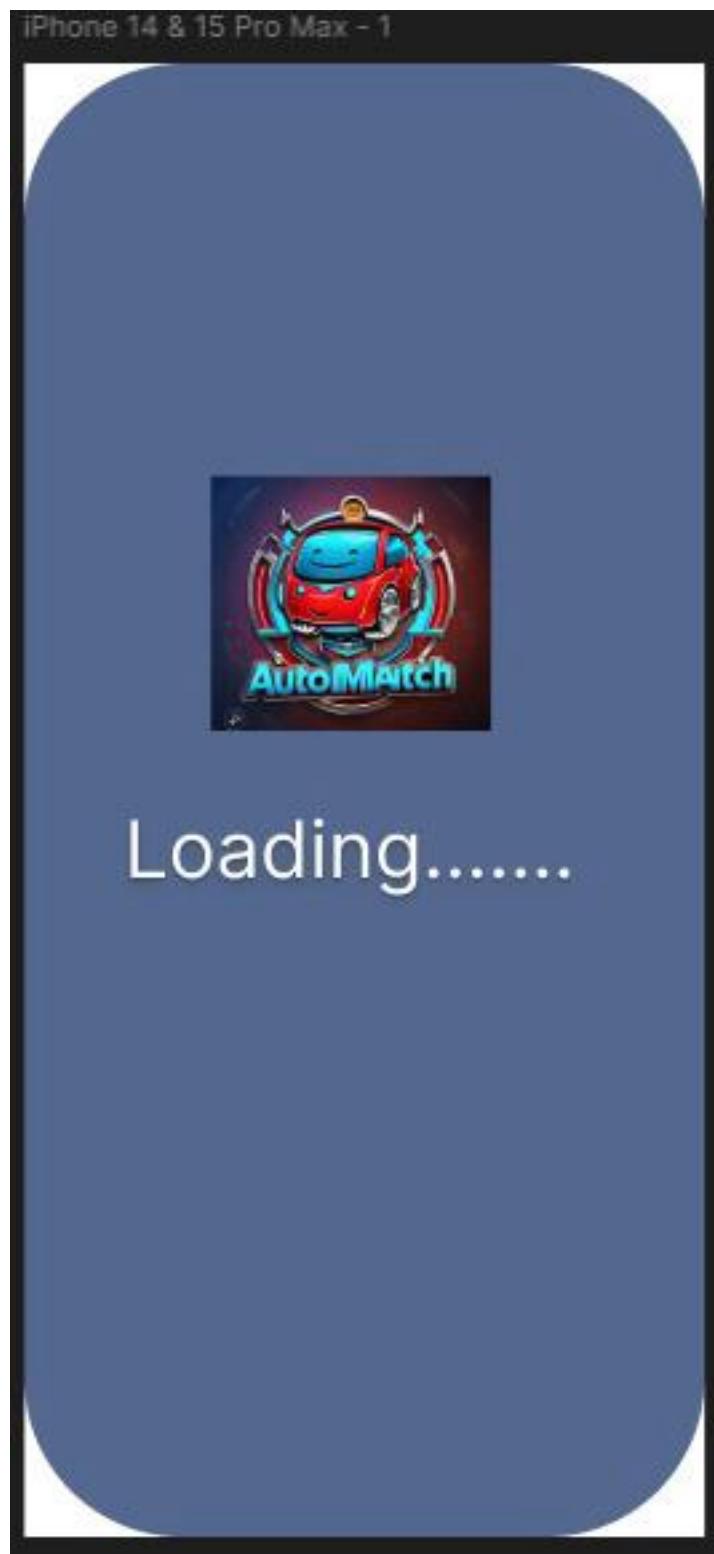


Figura 3. Se muestra la pantalla inicial de la aplicación, donde se presenta el logotipo diseñado por ellos mismos. En esta pantalla, se ofrece una descripción clara del propósito de la aplicación, brindando al usuario una idea general de su funcionalidad desde el primer vistazo.



Figura 3.1. En la segunda pantalla de la aplicación, se encuentra un sistema que permite al usuario ingresar detalles específicos del automóvil que está buscando, adaptado a su estilo. También ofrece una opción fácil para realizar consultas. El sistema es intuitivo y solo requiere que el usuario formule claramente la pregunta que desea que se le responda.



Figura 3.2. Esta pantalla muestra la descripción detallada del vehículo que el usuario ha buscado. En este apartado se incluyen características como el estilo, modelo, año, y otros detalles relevantes. También se proporcionan calificaciones sobre el automóvil, evaluando su rendimiento mecánico y eficiencia en el consumo de gasolina, entre otros aspectos.

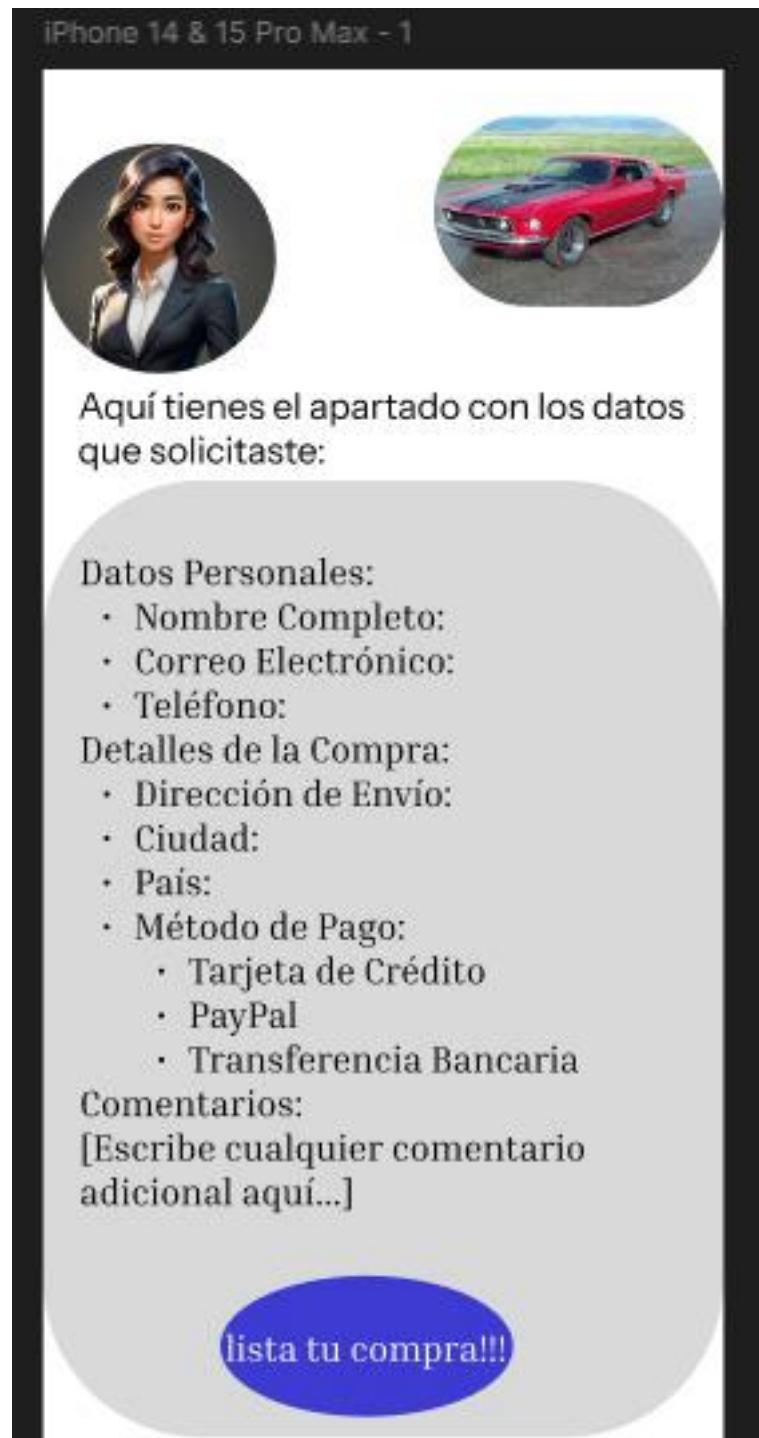


Figura 3.3. En esta pantalla, el cliente gestiona la compra del automóvil. Aquí se ingresan los datos personales del usuario para cualquier aclaración o eventual problema legal. Además, el cliente tiene la opción de seleccionar el método de pago que más le convenga, asegurando que el proceso sea cómodo y sin complicaciones.



Figura 3.4. La última pantalla de la aplicación marca el cierre de la experiencia del usuario, indicando que ha concluido su visita a la plataforma.

7. Conclusiones

Hasta el momento, el desarrollo del sistema de recomendación de coches ha avanzado significativamente con la implementación de un prototipo funcional. Este prototipo ya permite observar algunos de los beneficios clave que ofrecerá el sistema completo tanto a los consumidores como a las empresas en el sector automotriz. El principal objetivo ha sido mejorar la experiencia del usuario, simplificando el proceso de búsqueda y selección de vehículos en un mercado caracterizado por su vastedad y complejidad.

Uno de los beneficios más destacados del prototipo es la capacidad de personalización que ofrece a los usuarios. Al analizar las preferencias individuales y combinar los enfoques de filtrado colaborativo y filtrado basado en contenido, el sistema puede generar recomendaciones más precisas y ajustadas a las necesidades específicas de cada cliente. Esto permite a los usuarios ahorrar tiempo y reducir la fatiga cognitiva que suele acompañar la toma de decisiones en entornos con múltiples opciones. A través de la integración de algoritmos de aprendizaje automático, el sistema puede adaptarse de manera continua a las preferencias cambiantes del usuario y a la disponibilidad de vehículos en tiempo real, lo que mejora la relevancia de las sugerencias.

Para las empresas del sector automotriz, la implementación de este sistema representa una ventaja competitiva significativa. Al ofrecer recomendaciones más relevantes y personalizadas, las empresas pueden aumentar la satisfacción del cliente, lo que a su vez mejora la conversión de usuarios en compradores. Este enfoque no solo optimiza el proceso de compra, sino que también permite a las empresas destacar en un mercado saturado, brindando una experiencia de usuario superior y diferenciada.

En resumen, aunque el proyecto aún se encuentra en una fase temprana con el desarrollo del prototipo, los resultados obtenidos hasta ahora son prometedores. El sistema de recomendación tiene el potencial de transformar la forma en que los consumidores buscan y eligen vehículos, al mismo tiempo que proporciona un valor significativo a las empresas al facilitar una mayor personalización y eficiencia en sus servicios. A medida que el proyecto avance, se espera que la implementación completa del sistema genere un impacto positivo tanto en la experiencia del cliente como en la competitividad del mercado.

8. Referencias

- Statista. (2022). Global car sales from 2010 to 2022. Statista. Disponible en <https://www.statista.com>
- Rich, M., & Smith, T. (2021). Consumer decision-making in a saturated marketplace. *Journal of Marketing Research*, 58(5), 421-439.
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17(6), 734-749.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to recommender systems handbook. In F. Ricci, L. Rokach, & B. Shapira (Eds.), *Recommender systems handbook* (pp. 1-35). Springer.
- Aggarwal, C. C. (2016). *Recommender Systems: The Textbook*. Springer.
- Lops, P., de Gemmis, M., & Semeraro, G. (2011). Content-based recommender systems: State of the art and trends. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 73-105). Springer.
- Burke, R. (2002). Hybrid recommender systems: Survey and experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331-370.
- García, J. M., & Sánchez, A. (2022). Chatbots y experiencia del usuario: Automatización y personalización en servicios de atención al cliente. *Journal of Computer Science*, 47(3), 201-218.
- Smith, J., & Liu, Y. (2021). The impact of personalized recommendations on customer satisfaction in e-commerce. *Electronic Commerce Research and Applications*, 20, 100-113.
- Martínez, P., Pérez, R., & Gómez, F. (2020). Recomendación basada en contenido para la personalización de la experiencia de compra online. *Revista Iberoamericana de Ingeniería de Software*, 6(2), 45-56.
- Ricci, F. (2021). Collaborative recommendation in practice. In *Handbook on E-commerce* (pp. 205-219). Elsevier.
- Burke, R. (2019). The advantages of hybrid recommender systems. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 47, 331-370.
- López, A., & García, M. (2021). Aplicaciones de PLN en sistemas de recomendación. *Revista de Ciencias Computacionales*, 32(7), 92-104.
- Miller, T. (2020). Automobile APIs for real-time data access in recommendation systems. *International Journal of Data Engineering*, 15(6), 127-138.
- Wong, K., & Chen, J. (2020). User experience in conversational interfaces for the automotive industry. *UX Design Journal*, 10(3), 45-59.
- Gartner. (2022). Chatbots in the automotive industry: Current trends and future outlook. *Gartner Industry Reports*.

Sitio web

Miranda Casarez Jorge Armando.¹

¹ Ing. en Tecnologías de

la Información. Av. Mexiquense s/n esq. Universidad Politécnica, Colonia Villa Esmeralda, C.P.

54910, Tultitlán. Estado de México.

¹jorge.miranda.casarez@upvm.edu.mx

Resumen: Tinacal el Campesino, un lugar emblemático dedicado a la cultura del pulque en Manzana 004, Jiquipilco, Méx., ofrece una experiencia única para adentrarse en esta tradición mexicana. A través de su página web, los visitantes pueden conocer su trayectoria de 10 años en la producción de pulque, además de disfrutar de recorridos, degustaciones, la venta de miel de agave y una selección de platillos locales.

El diseño del sitio está pensado para facilitar la exploración, con fotografías, información sobre eventos y recomendaciones para disfrutar al máximo esta bebida tradicional. Fue desarrollado utilizando tecnologías como PHP, CSS, HTML y JavaScript, lo que garantiza una experiencia moderna e intuitiva. PHP se encarga de la lógica del servidor, optimizando la carga del contenido, mientras que HTML y CSS estructuran y dan estilo a las páginas, asegurando una presentación visual atractiva. Por su parte, JavaScript aporta interactividad, mejorando la usabilidad y permitiendo una navegación fluida por secciones como galería, eventos y degustaciones.

Palabras clave: Bebidas artesanales, Desarrollo digital, Turismo y promoción.

Abstract: Tinacal el Campesino es un sitio web dedicado a promover la rica tradición del pulque en la localidad de Manzana Sexta. Esta plataforma ofrece a los usuarios una inmersión completa en la cultura del pulque, permitiéndoles explorar su historia de más de 10 años en la producción de esta bebida ancestral. Los visitantes pueden conocer detalles sobre los recorridos turísticos, disfrutar de degustaciones y adquirir curados de pulque.

La página está diseñada para ser fácil de navegar, presentando de manera atractiva imágenes, información sobre próximos eventos y sugerencias sobre cómo disfrutar mejor de esta bebida tan característica de México. El sitio fue creado utilizando varias tecnologías web, como PHP, HTML, CSS y JavaScript, que trabajan juntas para ofrecer una experiencia interactiva y moderna.

Keywords: Artisanal Beverages, Digital Development, Tourism and Promotion

1. Introducción

El estudio de la cultura del pulque y sus métodos de producción nos ofrece una valiosa perspectiva de las tradiciones ancestrales de México, destacando la importancia de conservar las prácticas autóctonas y fomentar el turismo cultural. Este trabajo analiza el sitio web de Tinacal El Campesino, un espacio digital dedicado a promover la cultura del pulque. El objetivo es explorar cómo esta plataforma está estructurada y cómo facilita a los usuarios una experiencia interactiva, permitiéndoles conocer en profundidad el pulque, sus diferentes variedades y su rica historia. Para ello, se emplean tecnologías como PHP y JavaScript, que optimizan la navegación y hacen más accesible la información.

El propósito principal de este estudio es valorar cómo el sitio web de Tinacal El Campesino logra transmitir la riqueza cultural del pulque mediante un diseño moderno, visualmente atractivo y educativo. Las conclusiones resaltan la acertada integración de elementos gráficos y contenidos

informativos que ayudan a los visitantes a entender el valor histórico y patrimonial del pulque, así como su proceso de producción.

A continuación, el documento describe la estructura del sitio web, su funcionalidad y la experiencia de usuario, concluyendo con recomendaciones para futuras mejoras. Las referencias que fundamentan este análisis se presentan al final del artículo.

2. Estado del arte

La investigación reciente sobre el pulque ha puesto en evidencia su importancia tanto cultural como económica, impulsada por su resurgimiento en el turismo y la gastronomía. Publicaciones en los últimos cinco años destacan el papel de los pequeños productores y los métodos artesanales de fermentación, valorados por su autenticidad y bajos impactos ecológicos [2]. En paralelo, el análisis de sus supuestos beneficios nutricionales y medicinales, aunque promisorios, es controvertido, ya que algunos estudios cuestionan su eficacia al ser comparada con otras bebidas fermentadas [3].

Producción y Procesos de Fermentación

Estudios recientes enfocan la producción del pulque desde una perspectiva microbiológica, analizando la composición de bacterias y levaduras involucradas en la fermentación, que confiere propiedades sensoriales y de conservación únicas [4]. Este enfoque permite entender la complejidad de sus métodos de producción y plantea preguntas sobre la estandarización de procesos, en contraste con prácticas tradicionales que rechazan la intervención moderna en el proceso de fermentación [5].

Impacto Cultural y Social

La literatura destaca cómo el consumo de pulque representa un símbolo de resistencia cultural, siendo esta bebida un patrimonio de las comunidades indígenas y rurales de México. Su importancia en festividades y rituales ha sido documentada desde tiempos prehispánicos, y hoy su consumo está ligado a un sentimiento de identidad y pertenencia cultural, particularmente en las regiones centrales de México [6].

Turismo y Comercialización

La creciente popularidad del pulque en espacios urbanos y turísticos ha generado controversia. Algunos sectores advierten sobre la mercantilización de la tradición, argumentando que el enfoque comercial puede diluir el valor cultural y simbólico del pulque. Sin embargo, otros estudios sugieren que esta comercialización ha permitido a pequeños productores ampliar su mercado y revitalizar una industria en declive [7].

Temática	Publicación/Autores	Año
Producción y fermentación	García et al., "Microbiología del pulque"	2022
Impacto cultural y social	López, "El pulque en la identidad mexicana"	2021
Turismo y comercialización	Martínez y Rivera, "Pulque y turismo"	2020

Este análisis del estado actual proporciona una base comprensiva para entender las dinámicas que influyen en la producción, el valor cultural y el consumo del pulque.

Figura 1. La pantalla de inicio en la página principal.



Figura 2. “Sobre nosotros” en la sección donde se explica que experiencia tendrá el usuario.

MÁS SOBRE NOSOTROS



Además, tendrás la oportunidad de observar el proceso artesanal de producción, desde la cosecha del maguey hasta la fermentación y elaboración de nuestros curados y otras bebidas naturales. Los guías explicarán cada etapa con detalle, destacando las técnicas tradicionales que utilizamos para preservar la autenticidad de nuestros productos.

Para culminar la experiencia, ofrecemos una degustación de nuestras bebidas, permitiendo a los visitantes disfrutar de los sabores auténticos y frescos que caracterizan a Tinacal el Campesino. Es una forma perfecta de cerrar el recorrido, degustando los frutos del trabajo artesanal y compartiendo un momento con amigos y familiares.



Figura 3. La sección con los tipos de productos que ofrece.

The screenshot shows the Tinacal website's product section. At the top, there is a logo for 'TINACAL EL CAMPESINO' featuring a stylized agave plant. Below the logo is a navigation bar with links: INICIO, SOBRE NOSOTROS, PRODUCTOS (which is the active page), RECORRIDO, and CONTACTO. The main heading 'NUESTROS PRODUCTOS' is centered above four product cards. Each card contains an image, a name, and a brief description:

- Fresa**: Deliciosa y fresca, ideal para preparar bebidas naturales.
- Guayaba**: Una fruta rica en vitamina C, perfecta para disfrutar en jugos.
- Temporada**: Productos frescos de temporada, ideales para cada ocasión.
- Natural**: Bebidas tradicionales elaboradas de manera artesanal.

Figura 4. Sección del recorrido turístico.

The screenshot shows the Tinacal website's tour section. The main heading 'RECORRIDO TURÍSTICO' is centered above two large image cards. Each card has a title and a descriptive paragraph below it:

- VISITA GUIADA A LOS CAMPOS DE MAGEY:** Un guía experto te llevará a través de extensos campos de maguey, explicando las diferentes variedades de esta planta y su importancia cultural y económica. Conocerás sobre el proceso de cultivo y cosecha del maguey.
- DEMOSTRACIÓN DE PRODUCCIÓN:** Observa el proceso artesanal de producción de bebidas como el mezcal y el pulque. Aprende sobre las técnicas tradicionales y la historia detrás de estas bebidas.

Figura 5. Aquí se administra los medios de contacto, horarios y la ubicación.



3. Materiales y métodos

El sitio web fue desarrollado utilizando Visual Studio Code, aprovechando tecnologías esenciales como HTML, CSS y JavaScript para ofrecer una plataforma funcional, accesible y visualmente atractiva que apoya a los productores rurales de pulque en su expansión comercial y visibilidad en el mercado.

HTML se utilizó para estructurar el contenido del sitio, asegurando una base sólida y organizada, mientras que CSS fue empleado para diseñar una interfaz intuitiva y moderna, optimizada para todo tipo de dispositivos. JavaScript se implementó para dotar de interactividad al sitio, mejorando la experiencia del usuario.

El sitio incluye páginas personalizadas que permiten a los usuarios explorar la oferta de productos de pulque y curados, contactar directamente a los productores. Gracias a las tecnologías utilizadas, el sitio ofrece una experiencia completamente optimizada para dispositivos móviles, garantizando una visualización coherente en pantallas de distintos tamaños.

Además, se incorporan secciones informativas sobre la historia y la cultura del pulque, destacando la importancia económica y cultural de los productores locales en su comunidad. Dado que se trata de una página tanto informativa como comercial, el código es completamente personalizable, lo que permite una mayor flexibilidad y control sobre las funcionalidades del sitio.

Herramientas, Lenguajes y Tecnologías

HTML: Lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de la web

CSS: Lenguaje de hojas de estilo para diseñar y estilar el contenido HTML. Se utilizarán preprocesadores CSS como SASS para mejorar la eficiencia del desarrollo.

Bootstrap: Un framework CSS que ofrece una serie de componentes y plantillas para diseñar una interfaz de usuario responsive y atractiva. Facilita el diseño de una aplicación web que se adapta a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos.

Para proteger la privacidad de los productores y los clientes, se ha tomado especial cuidado en no incluir datos personales sensibles en el sitio

Al ser un sitio informativo, no se realizaron estudios de intervención con humanos o animales, por lo que no se requiere aprobación ética en este contexto.

4. Resultados

El sitio web diseñado para productores rurales ha logrado posicionarse como una herramienta clave para la difusión de sus productos y la interacción con los consumidores. Los resultados principales incluyen:

1. **Incremento en la visibilidad:** Los productores han alcanzado una mayor audiencia, permitiéndoles expandir su mercado más allá de la región local.
2. **Facilidad de acceso:** Los consumidores ahora pueden explorar y adquirir productos de manera más ágil
3. **Preservación cultural:** El sitio fomenta la valorización del pulque y sus procesos tradicionales, destacando su relevancia en la identidad mexicana.

Estos avances reflejan el impacto positivo de integrar tecnología en el fortalecimiento de negocios locales.

5. Conclusiones

El portal web creado para los productores rurales ha tenido un impacto positivo al no solo facilitar la comercialización de productos como el pulque y la miel de agave, sino también al jugar un papel crucial en la preservación y promoción de una tradición cultural que tiene gran significado para las comunidades locales. Este proyecto pone de manifiesto la importancia de las herramientas digitales en la mejora de la competitividad de los pequeños negocios rurales, permitiendo además una mayor integración de estos en mercados más grandes.

Los resultados obtenidos evidencian el éxito de la iniciativa, demostrando cómo la tecnología puede ser una aliada clave para fortalecer a los productores locales. En comparación con investigaciones previas, este análisis subraya las ventajas de utilizar sitios web como una herramienta accesible y económica que, por un lado, preserva el legado cultural, y por otro, abre nuevas oportunidades económicas para estas comunidades.

Entre las posibles direcciones futuras, se sugiere:

1. **Ampliación de funcionalidades:** Incorporar herramientas de análisis de datos para mejorar las estrategias de ventas.
2. **Optimización del diseño:** Implementar técnicas avanzadas de experiencia del usuario (UX) para garantizar mayor accesibilidad.
3. **Integración de redes sociales:** Expandir el alcance promocional y reforzar la presencia en el mercado digital.
4. **Capacitación comunitaria:** Crear programas educativos para enseñar a los productores el manejo eficiente de las plataformas tecnológicas.

Este modelo puede ser replicado en otras comunidades rurales con necesidades similares, abriendo nuevas oportunidades para la preservación de tradiciones y el desarrollo económico local.

6.. Referencias

- [1] García, L., & Mendoza, E. (2023). El impacto cultural del pulque en las comunidades rurales. Editorial Tradiciones Mexicanas.
- [2] J., y Sánchez, P. (2022). La economía del pulque en la era digital: Retos y oportunidades. Universidad Autónoma de Puebla.
- [3] Silva, M., & Rivera, L. (2019). "Propiedades y beneficios del pulque: una revisión de literatura". *Revista Mexicana de Ciencias Alimentarias*, 25(3), 45-57.
- [4] Herrera, R., & Gómez, A. (2020). "El pulque como producto artesanal: análisis y perspectivas". Revista Mexicana de Investigación Alimentaria, 29(2), 75-88.
- [5] Hernández, A., y López, C. (2021). *Etnografía del pulque: tradición y modernidad*. Instituto deInvestigaciones Antropológicas, UNAM.
- [6] López, F. (2021). "El pulque y la identidad mexicana". *Revista de Cultura Popular Mexicana*, 8(2), 33-50.
- [7] Martínez, D., & Rivera, G. (2020). "Pulque y turismo: un análisis de impacto en comunidades rurales". *Estudios de Economía y Turismo*, 15(4), 104-122.

Solución móvil para el seguimiento del tratamiento médico en comunidades rurales – Mobile solution for the following of the medical treatment in rural communities

García Martínez Fernando¹, Estefanny Sánchez Colio.², Urbina Boa Angel Uriel.³

¹²³Universidad Politécnica del Valle de México

Ingeniería en Tecnologías de la Información

Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910,
Estado de México

¹angel.urbina.boa@upvm.edu.mx, ²fernando.garcia.martinez@upvm.edu.mx, ³fernando.garcia.martinez@upvm.edu.mx.

Resumen: Este artículo presenta una solución móvil diseñada para el seguimiento del tratamiento médico en comunidades rurales, abordando la problemática del mal cumplimiento de tratamientos en zonas con acceso limitado a servicios de salud. El objetivo es analizar la efectividad de esta aplicación en mejorar la adherencia terapéutica de pacientes, especialmente aquellos con enfermedades crónicas. Utilizando tecnologías ligeras como App Inventor, SQL y APIs optimizadas, esta aplicación se adapta a entornos con conectividad limitada, proporcionando recordatorios y seguimiento personalizado. A diferencia de otras soluciones, se enfoca en áreas rurales donde la infraestructura sanitaria es escasa, buscando mejorar la salud a través de la tecnología. En conclusión, esta herramienta promete ser una opción viable para apoyar a pacientes en el manejo de su tratamiento médico, subrayando el papel de las aplicaciones móviles en el fomento de prácticas saludables y mejorando el acceso a la atención médica en regiones remotas.

Palabras clave: Programación móvil, tratamiento médico, comunidades rurales.

Abstract: This article presents a mobile solution designed for monitoring medical treatments in rural communities, addressing the problem of low treatment adherence in areas with limited access to health services. The objective is to analyze the effectiveness of this application to improve therapeutic adherence of patients, especially those with chronic diseases. Using lightweight technologies such as App Inventor, SQL and optimized APIs, this application adapts to environments with limited connectivity, providing reminders and personalized follow-up. Unlike other solutions, it focuses on rural areas where health infrastructure is scarce, seeking to improve health through technology. In conclusion, this tool promises to be a viable option to support patients in managing their medical treatment, highlighting the role of mobile applications in promoting healthy practices and improving access to health care in remote regions.

Keywords: Mobile Programming, medical treatment, rural communities.

Introducción

En comunidades rurales, el acceso al sistema de salud puede ser limitado, lo que agrava los problemas relacionados con el seguimiento de los tratamientos médicos. Muchas veces, la falta de personal médico y la distancia a centros de salud llevan a que los pacientes no cumplan con sus regímenes de medicación, lo que puede derivar en complicaciones graves. Además, la baja alfabetización tecnológica y el acceso limitado a

recursos digitales son barreras importantes para el cumplimiento adecuado del tratamiento.

Las enfermedades crónicas, como la diabetes o la hipertensión, requieren un manejo constante y preciso de la medicación. No obstante, los pacientes en estas áreas enfrentan mayores dificultades debido a factores socioeconómicos, geográficos y tecnológicos. La tecnología móvil, si se adapta a las condiciones de conectividad y acceso limitados, tiene el potencial de mejorar significativamente la adherencia al tratamiento (A. Johnson, 2022).

Uno de los principales problemas es que los tratamientos médicos requieren disciplina, y el incumplimiento de las indicaciones puede empeorar la enfermedad o derivar en complicaciones que afectan la calidad de vida. Las razones detrás del incumplimiento incluyen la falta de recordatorios eficaces, barreras tecnológicas y, en muchos casos, la distancia de los servicios médicos. Aquí es donde una aplicación móvil, diseñada específicamente para comunidades rurales, puede marcar una gran diferencia (Miller C, 2024).

La implementación de esta aplicación tiene el potencial no solo de mejorar la salud de los usuarios, sino también de reducir los costos del sistema de salud al prevenir complicaciones derivadas de un manejo incorrecto de la medicación en zonas rurales.

La adherencia al tratamiento (cumplimiento) es muy importante. Sin embargo, solo la mitad de las personas que salen de la consulta del médico con una prescripción tomarán el fármaco según las indicaciones recibidas. Entre las muchas razones para incumplir el tratamiento farmacológico, el olvido es la más habitual. Entonces, la pregunta clave es: ¿por qué se olvida el tratamiento? En ocasiones, el motivo es simplemente un mecanismo psicológico de rechazo. Estar enfermo es una causa de preocupación y tener que tomar un fármaco es un recuerdo constante de la enfermedad. O bien, la persona puede sentirse preocupada por alguna cuestión relacionada con el tratamiento, como los posibles efectos secundarios, lo que da lugar al abandono del plan terapéutico.

Es evidente que si una persona no sigue el tratamiento los síntomas no se aliviarán o el trastorno no se curará. Sin embargo, la no adherencia puede tener otras consecuencias graves o costosas. Se estima que no seguir un tratamiento puede causar 125 000 muertes por enfermedades cardiovasculares (como ataque al corazón y accidente cerebrovascular) cada año. Además, si las personas tomaran la medicación según las indicaciones recibidas, se evitarían 23% ingresos en centros médicos y 10% hospitalarios, numerosas consultas médicas y pruebas diagnósticas, además de tratamientos innecesarios (Lynch S, 2022).

Estos recordatorios no solo ayudan a los pacientes a mantener sus horarios de medicación, sino que también les permiten entender la importancia de cada dosis en su tratamiento, fomentando así un hábito saludable y reduciendo las visitas de emergencia por descompensaciones. Sin embargo, la eficacia de estas aplicaciones depende en gran medida de su facilidad de uso y de su adaptabilidad al contexto local, lo cual requiere que sean intuitivas y accesibles, incluso para personas con alfabetización limitada.

La aplicación propuesta no solo enviaría recordatorios, sino que también podría incluir funciones de monitoreo y reportes que permitan a los usuarios o sus familiares llevar un control de los medicamentos y su efectividad. Esta opción es especialmente valiosa para personas de la tercera edad, quienes constituyen una proporción importante de los afectados por enfermedades crónicas en comunidades rurales. De esta manera, no solo se facilitaría el seguimiento de la medicación, sino que se crearía una red de apoyo y acompañamiento que podría incluir desde familiares hasta promotores de salud locales.

La implementación de esta aplicación tiene el potencial no solo de mejorar la salud de los usuarios, sino también de reducir los costos del sistema de salud al prevenir complicaciones derivadas de un manejo incorrecto de la medicación en zonas rurales. Adaptada a las necesidades y limitaciones de la comunidad, esta tecnología representa una alternativa viable y prometedora para abordar los desafíos del seguimiento de tratamientos médicos en entornos rurales.

2. Estado del arte

El campo de investigación sobre aplicaciones móviles para el seguimiento de tratamientos médicos en comunidades rurales está en continuo desarrollo. Para llevar a cabo un análisis completo, es esencial revisar el estado actual de las herramientas móviles que facilitan el seguimiento de la medicación y la adherencia a tratamientos médicos. En esta sección, se resaltarán las principales aplicaciones que ayudan a los pacientes a gestionar sus tratamientos de manera eficaz, considerando las barreras específicas que enfrentan en entornos con recursos limitados. Se recomienda centrarse en estudios recientes, particularmente aquellos de los últimos cinco años, que aborden la eficacia y la usabilidad de estas aplicaciones en el contexto rural.

2.1. Análisis de Aplicaciones Existentes

2.1.1. iDoctus

Descripción:

- iDoctus es una herramienta de consulta que ayuda a los médicos a: Mejorar la eficiencia de la práctica clínica, Asegurar la seguridad del paciente, Realizar diagnósticos más precisos, Prescribir de manera más segura.

Ventajas:

- Actualización continua: Ofrece acceso a guías clínicas actualizadas, alertas farmacológicas y estudios recientes, lo que permite a los médicos estar al día en sus especialidades.
- Base de datos de medicamentos: Incluye una amplia base de datos con interacciones y fichas detalladas de medicamentos en español, muy útil en países hispanohablantes.
- Facilidad de uso: Su interfaz es intuitiva y está diseñada específicamente para médicos, facilitando la búsqueda rápida de información durante la consulta.

Desventajas:

- Limitado a ciertos países
- Requiere registro médico
- Algunas funciones son de pago

2.1.2. Medscape

Descripción:

- Medscape es el principal sitio mundial de referencia en línea para médicos y profesionales de la salud en todo el mundo, ya que ofrece las últimas noticias médicas y perspectivas de los expertos; información actualizada sobre medicamentos y enfermedades en función del paciente; y educación médica continua y profesional.

Ventajas:

- Amplia base de datos
- Gratuito
- Actualizaciones frecuentes

Desventajas:

- Interfaz menos intuitiva
- Enfocado en inglés
- Dependencia de Internet

2.1.3. MDcalc

Descripción:

- MDcalc es una aplicación en la cual su función principal es calcular dosis de medicamentos.

Ventajas:

- Acceso rápido a herramientas de cálculo clínico.
- Actualización constante de fórmulas y herramientas.

- Interfaz amigable.

Desventajas

- Dependencia de la conectividad a internet.
- Limitación en la personalización.
- Posible sobre dependencia de las herramientas.

Marco Teórico

App inventor: fue creada por el Dr. Hal Abelson un profesor de del MIT en colaboración con Google en 2009. Es una plataforma diseñada para desarrollar aplicaciones de software para Android, utilizando un enfoque de programación basado en bloques. Se accede mediante una cuenta de Google, y permite incorporar elementos como textos, botones e imágenes en los diseños de las aplicaciones. Para su uso, es necesario contar con un dispositivo móvil que esté conectado a la misma red que el dispositivo de desarrollo. (Abelson 2009).

App Inventor es una herramienta ideal para principiantes en programación, educadores y aquellos que desean crear aplicaciones móviles simples para uso personal o empresarial. Además, la plataforma cuenta con una comunidad activa de desarrolladores y usuarios que comparten recursos y brindan soporte para el desarrollo de aplicaciones.

App Inventor tiene varias características interesantes que lo diferencian de otras herramientas para el desarrollo de aplicaciones. Knowledge. (2023).

- **Interfaz gráfica de usuario:** App Inventor utiliza una interfaz gráfica de usuario que permite a los usuarios crear aplicaciones móviles mediante la selección y colocación de componentes y bloques de código.
- **Integración con servicios de Google:** App Inventor está integrado con varios servicios de Google, como Google Maps, Google Drive y Google Fusion Tables, lo que permite a los usuarios integrar fácilmente estas herramientas en sus aplicaciones.
- **Acceso a hardware del dispositivo:** App Inventor permite a los usuarios acceder al hardware del dispositivo, como la cámara, el GPS y el acelerómetro, lo que permite la creación de aplicaciones móviles interactivas y personalizadas.
- **Código abierto:** App Inventor es una plataforma de código abierto, lo que significa que el código fuente está disponible para que cualquier persona lo use, modifique y distribuya libremente.
- **Multiplataforma:** Las aplicaciones creadas con App Inventor se pueden ejecutar en dispositivos Android y también en emuladores de Android para PC.
- **Fácil depuración:** App Inventor permite a los usuarios depurar sus aplicaciones móviles en tiempo real, lo que facilita la detección y corrección de errores.

HTML: Fue creado por Tim Berners-Lee en 1991. Los usuarios de la web pueden crear y organizar secciones, párrafos y enlaces utilizando elementos, etiquetas y atributos. HTML tiene diversos usos, como en el desarrollo web, donde su código se emplea para definir cómo un navegador presenta los componentes de una página, como textos, enlaces y contenido multimedia. Además, se utiliza en la documentación web para estructurar y dar formato a los documentos de manera similar a un procesador de texto como Word.4 (Tim Berners-Lee, 1991).

Un elemento HTML se distingue de otro texto en un documento mediante "etiquetas", que consisten en el nombre del elemento rodeado por "<" y ">". El nombre de un elemento dentro de una etiqueta no distingue entre mayúsculas y minúsculas. Es decir, se puede escribir en mayúsculas, minúsculas o una mezcla. Por ejemplo, la etiqueta <title> se puede escribir como <Title>, <TITLE> o de cualquier otra forma.

El HTML no es considerado un lenguaje de programación, ya que no puede crear funcionalidades dinámicas. (Mozilla, 2022).

CSS: Fue desarrollado por Hakon Wium Lie en 1996 mientras trabaja en el CERN, donde también se creó la World Wide Web. Hakon propuso CSS como forma de separar el contenido HTML de la presentación visual, permitiendo mayor flexibilidad y control sobre el diseño de las páginas web. (Hakon Wium Lie, 1996).

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) es utilizado para diseñar y dar estilo a las páginas web, por ejemplo, alterando la fuente, color, tamaño y espaciado del contenido, dividirlo en múltiples columnas o agregar animaciones y otras características decorativas. Este módulo proporciona un suave comienzo hacia el dominio de CSS con los conceptos básicos acerca de su funcionamiento, la sintaxis y la manera en que puedes comenzar a utilizarlo para agregar estilos al HTML. (Mozilla, 2023).

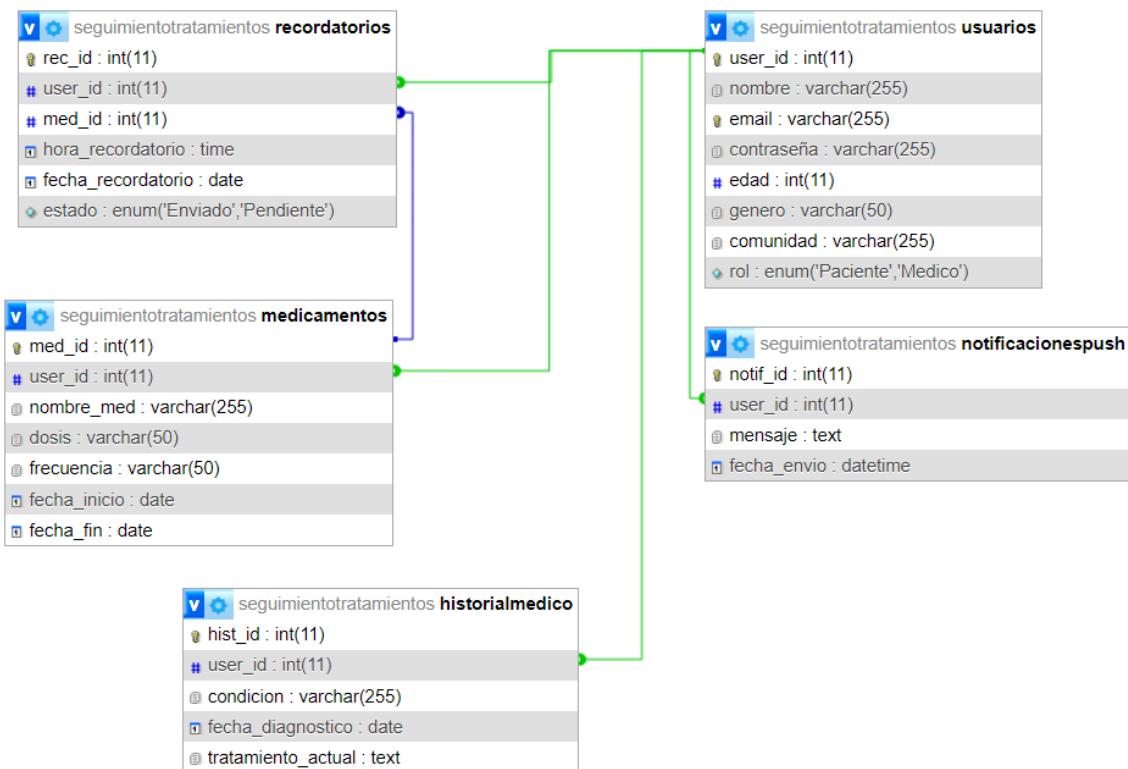


Figura 1. Modelo relacional

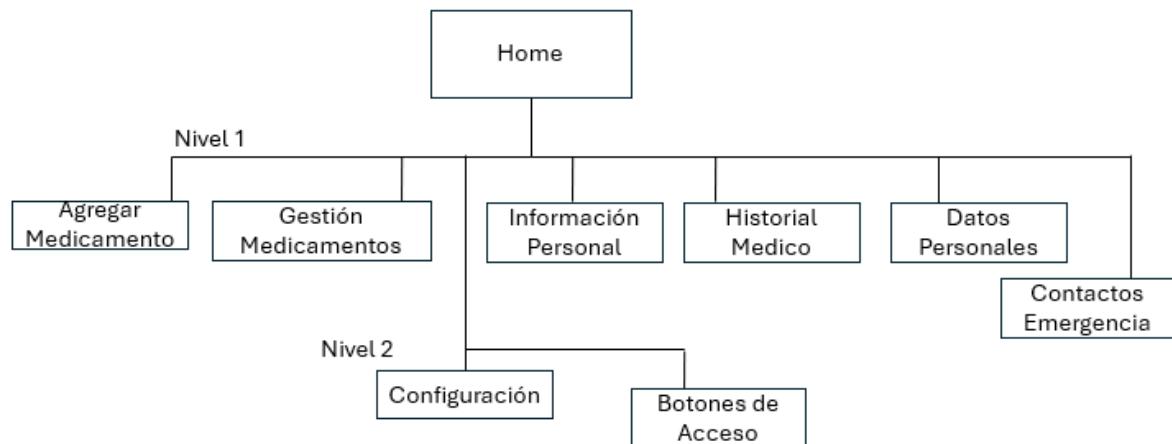


Figura 2. Mapa de navegación

Diseño de la aplicación Móvil



Figura 1. Inicio

Al momento de entrar a la aplicación se verá la primera pantalla con el logo correspondiente, para después pasar al Login



Figura 2. Login

En esta página el usuario podrá ingresar a la aplicación en caso de contar con una cuenta, en caso de no ser así también podrá crearse una o recuperar su contraseña en caso de haberla olvidado.

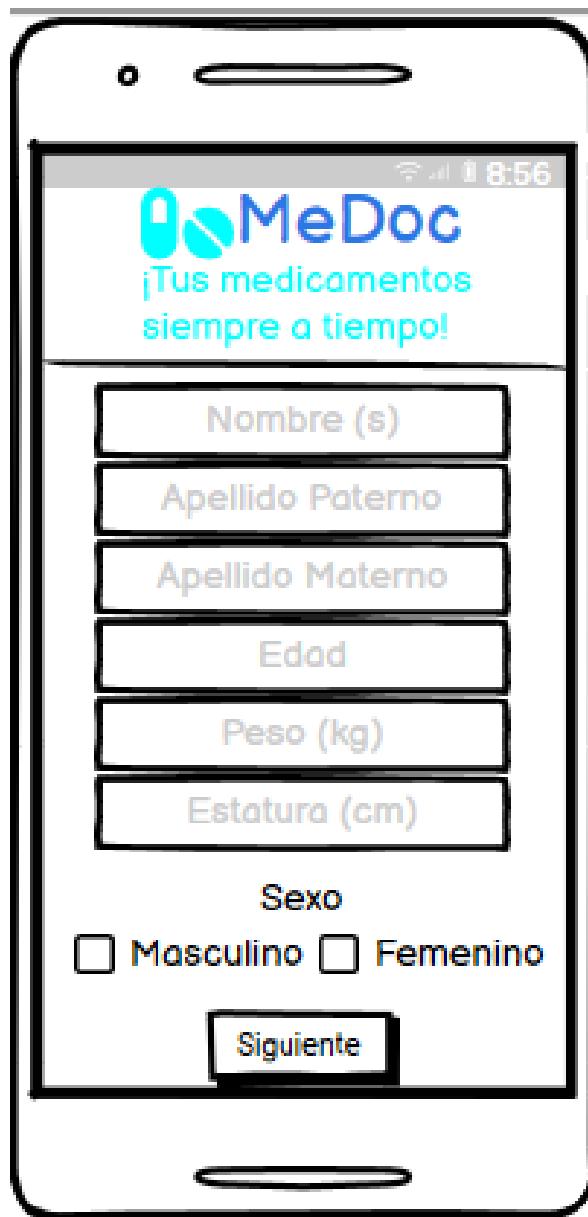


Figura 3. Registro

En esta página el usuario podrá registrarse ingresando los campos requeridos para la aplicación.

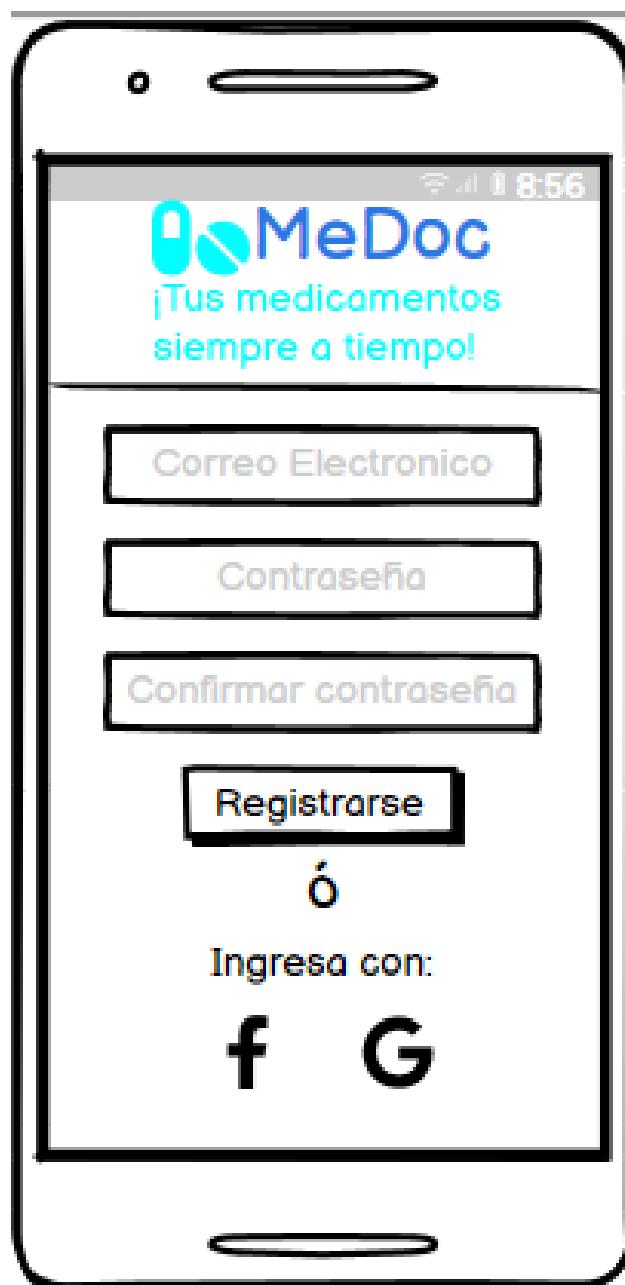


Figura 3.1. Registro

Luego de haber llenado los campos anteriores del registro, el usuario deberá introducir un correo electrónico y una contraseña.



Figura 4. Menú

La pantalla principal de la aplicación, en esta pantalla el usuario verá todos sus recordatorios pendientes, así como un resumen médico, algunas herramientas y categorías; en el caso de las categorías se verán varios temas, esos van a contener información, es decir, conceptos y como prevenir dichas enfermedades o información valiosa, dependiendo de la categoría.



Figura 5. Agregar medicamentos

En esta pantalla el usuario podrá añadir nuevos recordatorios de medicamentos, en la cual podrá seleccionar un ícono, color, frecuencia y dosis del medicamento y el horario (según le indique su receta médica).



Figura 5.1. Agregar Medicamentos

Parte de la pantalla para agregar medicamentos, donde se muestra que el usuario podrá establecer la fecha de inicio y termino además de los días que deberá tomar el medicamento.

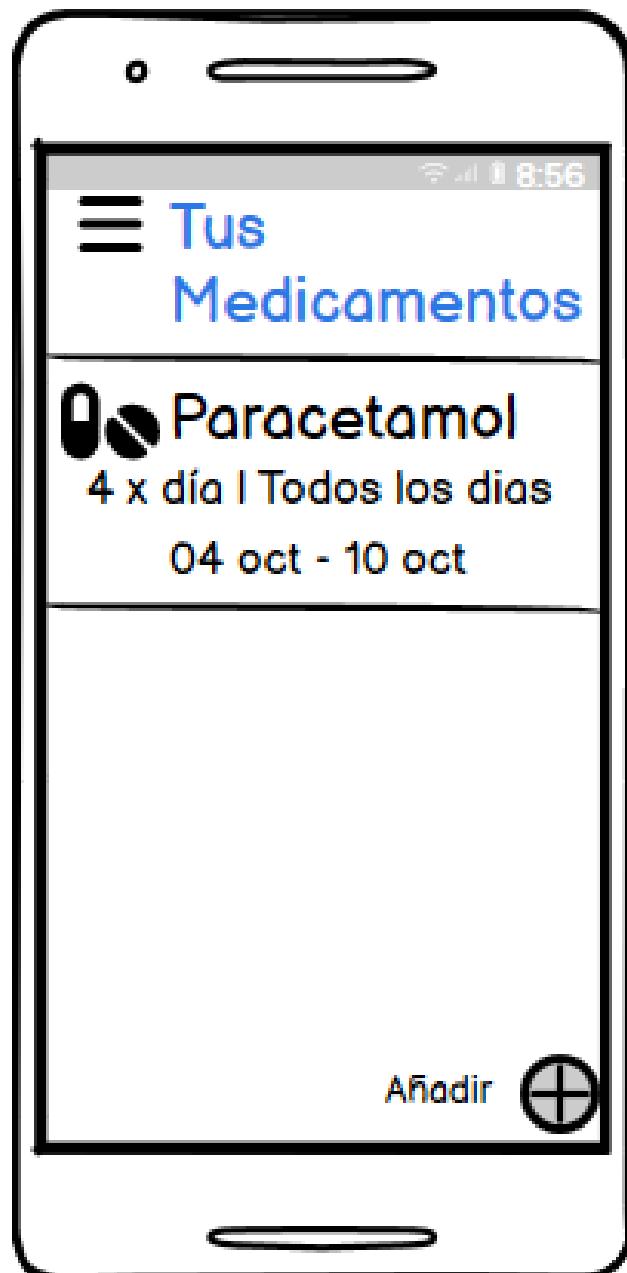


Figura 6. Gestión de Medicamentos.

En esta pantalla el usuario podrá gestionar los medicamentos que tenga activos, mostrándole todos los parámetros establecidos anteriormente en la adición de medicamentos.

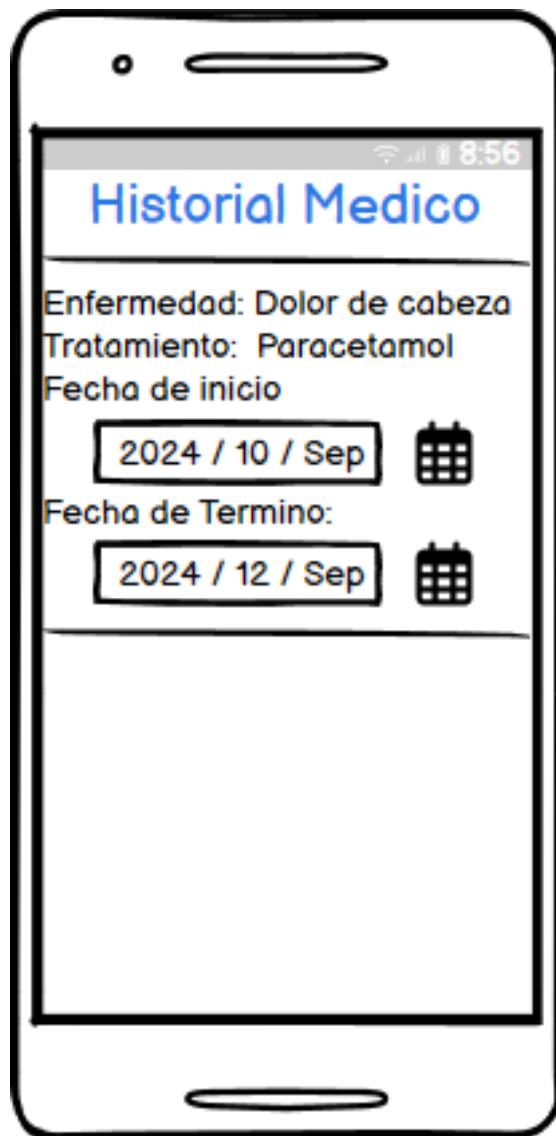


Figura 7. Historial Medico

Le ofrece al usuario un registro completo de todos los tratamientos médicos que ha registrado en la aplicación mostrándole información completa y precisa, esto resulta de gran ayuda para una detección temprana de enfermedades crónicas.

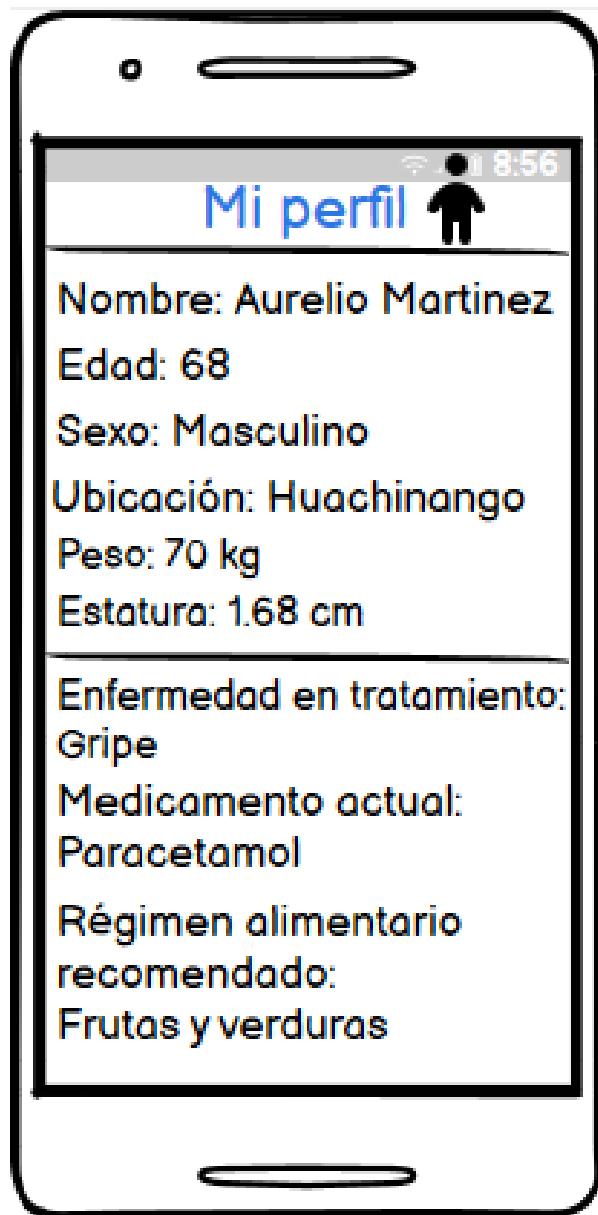


Figura 8. Datos personales

Muestra toda la información personal del usuario, mostrando datos como su peso y estatura actual, ubicación entre otros datos, así como también le mostrara el tratamiento actual que está llevando.



Figura 9. Contactos de emergencia.

Aquí el usuario podrá registrar contactos de emergencia para tenerlos disponibles siempre que sea necesario.



Figura 10. Botones de acceso.

Aquí el usuario podrá acceder a las diferentes pantallas de la aplicación como lo son el menú principal, sus medicamentos y la configuración de la app.



Figura 11. Configuración.

Le permitirá al usuario configurar aspectos de la aplicación para que le resulte más amigable.

5. Conclusiones

Los resultados del estudio sugieren que la aplicación diseñada para el seguimiento de tratamientos en comunidades rurales es una herramienta efectiva para mejorar la adherencia a los regímenes médicos, superando

barreras como la distancia a centros de salud y la falta de recordatorios eficientes. La capacidad de la aplicación para operar en condiciones de conectividad limitada, su facilidad de uso y la personalización de recordatorios médicos la hacen destacar en comparación con otras soluciones tecnológicas para el cuidado de la salud en áreas rurales.

Estos hallazgos refuerzan la idea de que la tecnología móvil, cuando se adapta a contextos específicos, puede mejorar significativamente el cumplimiento del tratamiento médico, reducir complicaciones de salud y aliviar la carga del sistema sanitario. Aunque otras aplicaciones de salud se centran en proporcionar información médica general, esta aplicación resalta por su enfoque en la interacción personalizada y el seguimiento constante de los tratamientos.

En futuras investigaciones, sería valioso analizar cómo la integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, podría mejorar la precisión en la administración de medicamentos y el diagnóstico remoto. También se sugiere realizar estudios longitudinales para medir el impacto a largo plazo de la aplicación en la salud de los pacientes en comunidades rurales y explorar la posibilidad de expandir su uso a otras áreas geográficas con desafíos similares.

6. Referencias

- Smith, A.; Johnson, B. (2022). Mobile Health Applications for Rural Areas: Improving Treatment Adherence. *JMIR Formative Research*, Vol. 5, No. 2, pp. 110-125.
- Miller, C. (2023). Digital Health Solutions in Rural Communities. Oxford Academic. Recuperado de: <https://academic.oup.com/digital-health-solutions-in-rural-communities> (Accedido el 13 de octubre de 2024).
- Lynch, S. S. (2022). *Adherencia al tratamiento farmacológico*. Manual MSD Versión Para Público General. Recuperado de: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/f%C3%A1rmacos-otras-sustancias/factores-que-influyen-en-la-respuesta-del-organismo-a-los-f%C3%A1rmacos/adherencia-al-tratamiento-farmac%C3%B3gico> (Recuperado el 22 de octubre de 2023).
- MIT App Inventor. (2010). MIT App Inventor. Recuperado de: https://en.m.wikipedia.org/wiki/MIT_App_Inventor (Recuperado el 23 de marzo de 2010).
- Knowledge. (2023). ¿Qué es App Inventor? Ventajas del uso de esta herramienta*. Recuperado de: <https://knowledge.com.pa/blogs/informacion/que-es-app-inventor-ventajas-del-uso-de-esta-herramienta> (Recuperado el 22 de octubre de 2023).
- Wikipedia. (1991). Tim Berners-Lee. Recuperado de: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee (Recuperado el 3 de septiembre de 1991).
- Wikipedia. (2009). CSS. Recuperado de: <https://es.m.wikipedia.org/wiki/CSS> (Recuperado el 5 de septiembre de 2009).
- Mozilla Developer Network. (2022). HTML: Lenguaje de marcado de hipertexto*. Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML> (Recuperado el 22 de octubre de 2023).
- Mozilla Developer Network. (2023). *CSS: Hojas de estilo en cascada*. Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS> (Recuperado el 22 de octubre de 2023).