



Mente STEM

III COLOQUIO VIRTUAL DE CIENCIA ABIERTA

Vol. 3, Num. 3

ISSN: 2992-8060

JULIO- DICIEMBRE 2025



**Ciencia abierta al servicio
del bien común: Redes de
conocimiento para la
economía social y solidaria.**

CINTILLO LEGAL

Mente STEM, año 3, No. 3, julio a diciembre 2025, es una Publicación semestral editada por Nancy Patricia Flores Azcanio, 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. 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, fecha de última modificación, 30 de diciembre de 2025.

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.

EDITORIA

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

Dra. Ana Cecilia Franco de la Rosa
Universidad Estatal del Valle de Toluca

Mtro. Gustavo Zea Nápoles
Universidad Politécnica del Valle de México

Dr. Jonathan Martínez Paredes
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

Dra. Onidia Heredia Dominico
Colegio Universitario de Yahualica

Dra. Karla Idalia Carrizales Paz
Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Mtra. Laura Segundo Gil
Universidad Politécnica de Atlautla

Dr. Eduardo Sánchez Jiménez
Universidad Politécnica de Atlautla

Contenido

Aplicación Educativa sobre salud y alimentación.....	5-16
<i>Aguillón Martínez Estefani Jazmín, Martínez Ángeles Mario Arturo, Vargas Luna Liliana, Sánchez Ezequiel Brian.</i>	
Aplicación móvil para gestionar un inventario en comunidades rurales.....	17-45
<i>Hernández Gallardo Saúl Enrique, Moreno García Iñaki Gael, Reyes Beltrán Carol Melissa, Vázquez Vega Leslie.</i>	
Aplicación Móvil para la Capacitación del uso de las Tecnologías de la información en Adultos Mayores	46-66
<i>Rojas Sandoval Adrian, Trejo García Axel, Arteaga Albarrán Abdiel, Islas López Alexis.</i>	
Diseño de una aplicación móvil para una agenda digital en clínicas de acupuntura.....	67-81
<i>Ariza García Emilio Alexis, Carril Sánchez Christian Philiberto, Hernández Pérez Mildred Marisol, Pérez Collazo Gabriela Zitlalli.</i>	
Aplicación para gestionar citas, historial básico de pacientes y recordatorios automáticos.....	82-94
<i>Arriaga Ramírez Abner Josué, Romero Contreras Alexa Angelique, Vera Sanabria Oscar Iván, Razo Villa Alicia Jazmín.</i>	
Aplicación móvil para servicios de saludcomunitaria.....	95-114
<i>Morales Aguilar Diana Febe, Valtierra Morales Lourdes Yadira, Herrera García Paloma Yuriria, Sanches Tiscareño Roberto Julián, Magdaleno Martínez Fabricio Antonio.</i>	
Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de alfabetización para adultos mayores.....	115-133
<i>Paredes Diaz Quetzal Gabriel, Jiménez Almanza Yesica Sarahí, Anduaga Valencia Andrik, Granados Lizárraga Enrique Ernesto.</i>	
Diseño y Desarrollo de una Aplicación Móvil de Marketplace para la Comercialización de Maíz.....	134-147
<i>Platas Soto Armando David, Jesús Ramírez Figueroa, Dayana Guadalupe Ortiz Estrella, Yara Atzin Díaz Ortiz.</i>	
Diseño y desarrollo de una aplicación para el control de peso.....	148-161
<i>García Valdez Nicté Sinai, García Hernández Fernando Moisés, Pérez Flores Aaron, Villanueva Mendoza Carlos Roberto.</i>	
Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la capacitación en marketing en comunidades rurales.....	162-181
<i>Sánchez Arriaga Dulce María, Cerón González Liam Rodrigo, Rocha de León Yamil Yosef, Ramírez Marcos David Alberto.</i>	
La efectividad del área de Telemarketing en UNITEC: conectando con estudiantes y fortaleciendo su experiencia educativa.....	182-187
<i>Echevarria Chan Ivonne, Carrizales Paz Karla Idalia, Eguiarte Martínez Alexei Gómez.</i>	

Aplicación Educativa sobre salud y alimentación

¹ Estefani Jazmín Aguillón Martínez.² Mario Arturo Martínez Ángeles.

³ Liliana Luna Vargas.⁴ Brian Ezequiel Sánchez.

^{1,2,3,4} Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital.

^{1,2,3,4} Universidad Politécnica del Valle de México.

^{1,2,3,4} Avenida Mexiquense, Esquina Avenida Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, México .

¹. estefani.jazmin.aguillon.martinez@upvm.edu.mx ². mario.martinez.angeles@upvm.edu.mx

³. liliana.luna.vargas@upvm.edu.mx ⁴ brian.ezequiel.sanchez@upvm.edu.mx

Resumen: Se propone el desarrollo de una aplicación móvil educativa para promover hábitos de alimentación saludable y estilos de vida equilibrados, dirigida a estudiantes, padres de familia y docentes. Su objetivo es ofrecer una herramienta accesible, intuitiva e interactiva que facilite la educación en nutrición y el seguimiento de rutinas diarias saludables. La aplicación estará diseñada para comunidades rurales, funcionando sin conexión a Internet y compatible con teléfonos de gama baja, asegurando que personas de todas las edades puedan utilizarla sin dificultades.

Incluye recetas nutritivas, planes de alimentación, consejos prácticos y herramientas para registrar hábitos, integrando recursos visuales y auditivos como imágenes, infografías y audios explicativos, basados en principios pedagógicos y evidencia científica. El proyecto busca fortalecer la educación en hábitos saludables, promover el uso de alimentos locales, apoyar la economía comunitaria y reducir la brecha digital, ofreciendo información de forma práctica y atractiva. La aplicación será nativa para Android en Kotlin con Android Studio, usando Material Design 3 para la interfaz. Se gestionarán datos con SQLite (local) y Firebase (nube) para autenticación, sincronización y notificaciones.

Abstract: The project proposes the development of an educational mobile application to promote healthy eating habits and balanced lifestyles, aimed at students, parents, and teachers. Its objective is to offer an accessible, intuitive, and interactive tool that facilitates nutrition education and the monitoring of healthy daily routines. The app will be designed for rural communities, functioning offline and compatible with low-end phones, ensuring that people of all ages can use it without difficulty.

It includes nutritious recipes, meal plans, practical tips, and tools for recording habits, integrating visual and audio resources such as images, infographics, and explanatory audios, based on pedagogical principles and scientific evidence. The project seeks to strengthen education on healthy habits, promote the use of local foods, support the community economy, and bridge the digital divide by offering information in a practical and engaging way. The app will be native for Android in Kotlin with Android Studio, using Material Design 3 for the interface. Data will be managed with SQLite (local) and Firebase (cloud) for authentication, synchronization, and notifications.

Palabras clave: Programación móvil, Educación, Salud y Alimentación .

Keywords: Mobile Programming, Education, Health and Nutrition.

1. Introducción

En los últimos años, las tecnologías digitales han modificado profundamente la manera en que las personas aprenden, se comunican y acceden a la información. Su presencia en el ámbito educativo ha permitido ampliar las posibilidades de enseñanza, promoviendo nuevas formas de aprendizaje más autónomas, participativas y accesibles. El uso del aprendizaje móvil, conocido como Mobile learning o m-learning, se ha consolidado como una herramienta clave para facilitar el acceso a contenidos educativos desde cualquier lugar y momento, aprovechando dispositivos como teléfonos inteligentes y tabletas.

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por ofrecer flexibilidad, inmediatez y personalización. A través de una aplicación móvil, los estudiantes pueden reforzar sus conocimientos, recibir retroalimentación inmediata y desarrollar competencias prácticas. En el contexto educativo mexicano, el incremento del uso de tecnologías móviles representa una gran oportunidad para integrar la enseñanza con la vida cotidiana, especialmente en temas que impactan directamente el bienestar personal, como la salud y la alimentación.

La alimentación saludable es un componente esencial de la salud pública, ya que contribuye a la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y la obesidad. Mantener una dieta equilibrada basada en el consumo de frutas, verduras, cereales integrales y proteínas magras resulta fundamental para conservar un estado óptimo de salud y bienestar. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), una dieta adecuada no solo mejora el rendimiento físico y mental, sino que también influye en la esperanza y calidad de vida.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos institucionales, las cifras de salud en México reflejan un panorama preocupante. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2022), más del 70 % de los adultos presentan sobrepeso u obesidad, y los malos hábitos alimenticios comienzan desde edades tempranas. Estos datos evidencian la necesidad de implementar estrategias más efectivas y atractivas para la educación alimentaria, que logren generar cambios reales y sostenibles en los comportamientos de las personas.

En este contexto, surge la idea de desarrollar una aplicación educativa sobre salud y alimentación que promueva hábitos saludables de forma práctica, accesible e interactiva. Este proyecto busca ofrecer una herramienta digital que permita a los usuarios aprender sobre nutrición, registrar sus hábitos diarios y recibir orientación personalizada para mejorar su alimentación. A diferencia de otros recursos, la aplicación estará diseñada para funcionar sin conexión a internet, lo que facilitará su uso en comunidades rurales o con limitaciones tecnológicas.

Además, esta propuesta se alinea con los objetivos de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, específicamente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 3, que promueve garantizar una vida sana y el bienestar para todos en todas las edades. En ese sentido, el desarrollo de esta aplicación no pretende reemplazar el trabajo de los profesionales de la salud, sino complementarlo a través de la educación y la concientización digital.

En síntesis, la iniciativa de crear una aplicación educativa sobre salud y alimentación busca aprovechar el potencial de la tecnología móvil para impulsar una cultura de bienestar integral. A través de esta herramienta, se espera fomentar la toma de decisiones informadas, promover la educación nutricional y fortalecer la conexión entre tecnología, salud y educación como pilares para una sociedad más consciente y saludable.

2. Estado del arte

PekeBocados es una aplicación diseñada para padres y cuidadores, enfocada en el proceso de alimentación complementaria en bebés. Permite registrar la ingesta diaria, el tipo de alimento y posibles reacciones alérgicas, además de ofrecer consejos visuales sobre cómo presentar los alimentos según la edad. Su principal ventaja es su carácter educativo y su sistema de seguimiento personalizado, aunque su limitación radica en el modelo de pago y el acceso restringido a ciertas funciones. (José Velázquez, 2025).

Por su parte, Eated ofrece un enfoque de coaching nutricional, orientado a promover hábitos alimenticios conscientes. Proporciona planes personalizados, recetas saludables y recordatorios diarios. Esta aplicación destaca por su interfaz amigable y su diseño intuitivo, pero presenta el desafío de mantener la motivación del usuario a largo plazo, especialmente en su versión gratuita. (AstaCorp OU, 2024).

Virtuagym Food (Calorie, Carb & Fat Counter) se centra en el conteo de calorías, carbohidratos y grasas, permitiendo escanear productos, crear comidas personalizadas y establecer objetivos nutricionales. Esta aplicación es ampliamente utilizada a nivel internacional debido a su base de datos alimentaria extensa y sus reportes visuales, aunque la presencia de publicidad y funciones premium puede limitar la experiencia del usuario. (Virtuagym B.V, 2024).

En México, aunque se han desarrollado algunas aplicaciones orientadas al bienestar, aún no se cuenta con una propuesta integral que combine la educación alimentaria con la facilidad de uso y la accesibilidad tecnológica para todos los sectores sociales. Por ello, la aplicación educativa sobre salud y alimentación que se plantea en este proyecto busca llenar ese vacío, integrando un enfoque pedagógico claro, contenido verificado y diseño funcional accesible para todo tipo de usuario.

Finalmente, el análisis del estado del arte demuestra que las aplicaciones móviles enfocadas en nutrición pueden ser herramientas sumamente útiles, siempre y cuando se fundamenten en principios educativos, evidencias científicas y metodologías de diseño centradas en el usuario. Por tanto, el presente proyecto se concibe como una oportunidad para combinar tecnología, educación y salud pública en una plataforma digital capaz de generar un impacto real en los hábitos alimenticios de la población.

3. Marco Teórico

Programación Móvil

En este sentido, el aprendizaje móvil o m-learning se sustenta en teorías educativas contemporáneas como el constructivismo y el conectivismo. Ambas perspectivas coinciden en que el conocimiento no se transmite de manera lineal, sino que se construye activamente mediante la interacción con el entorno, las herramientas y otras personas. El m-learning aprovecha este principio al permitir que los usuarios aprendan a través de la práctica, la exploración y la autoevaluación. La posibilidad de acceder a materiales multimedia, realizar actividades interactivas y recibir retroalimentación inmediata convierte al dispositivo móvil en un entorno de aprendizaje constante.

Desde el punto de vista técnico, el diseño de la aplicación se basará en principios de ingeniería de software orientados a la funcionalidad, la accesibilidad y la experiencia del usuario. (Pressman y Maxim, 2020) destacan que el éxito de un producto educativo digital depende tanto de su contenido como de su usabilidad y estabilidad. Por ello, se priorizará el uso de lenguajes modernos como Kotlin, que facilitan el mantenimiento y la eficiencia del código, así como el empleo de los lineamientos de Material Design 3, que aseguran una interfaz visual coherente, atractiva y comprensible.

Además, para que la herramienta funcione en entornos con conectividad limitada, se implementará almacenamiento local mediante SQLite, lo que permitirá el acceso sin conexión. De manera complementaria, se

utilizarán servicios como Firebase para respaldar la información y garantizar la seguridad de los datos. Esta arquitectura técnica busca equilibrar la funcionalidad tecnológica con el propósito educativo, asegurando que la aplicación sea útil, accesible y confiable.

Educación

El desarrollo de una aplicación educativa sobre salud y alimentación requiere una base teórica que combine los principios del aprendizaje, la tecnología educativa y la promoción de la salud. Para lograr una propuesta efectiva, es fundamental comprender cómo los entornos digitales influyen en la adquisición del conocimiento, especialmente en contextos donde el aprendizaje móvil se ha convertido en una herramienta esencial para la educación moderna.

La educación digital ha transformado profundamente la manera en que los estudiantes interactúan con la información. Hoy en día, aprender ya no se limita a los espacios físicos del aula, sino que ocurre en cualquier lugar y momento. Esta flexibilidad ha permitido que la tecnología se convierta en un medio que fortalece la autonomía y la participación del estudiante. Según la (UNESCO, 2023), el uso de recursos digitales puede fomentar el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades críticas, siempre que se integren de manera pedagógica y no únicamente tecnológica.

Salud y Alimentación

Por otro lado, la promoción de la salud mediante herramientas digitales se apoya en estrategias pedagógicas centradas en el usuario. Para que una aplicación sea eficaz, debe adaptarse a las características de su público, ofrecer un lenguaje accesible y motivar la participación activa. El uso de elementos de gamificación como puntos, insignias o recompensas contribuye a mantener la motivación, al mismo tiempo que convierte el proceso de aprendizaje en una experiencia lúdica.

En el campo de la educación alimentaria, este tipo de aprendizaje resulta especialmente relevante, ya que las personas suelen aprender mejor cuando aplican los conocimientos a su vida diaria. Las aplicaciones móviles permiten presentar información nutricional de forma visual, atractiva y contextualizada. Por ejemplo, un módulo sobre el “plato del bien comer” puede incluir imágenes, videos cortos, cuestionarios o retos semanales, lo que favorece la comprensión y retención del contenido. Este enfoque no solo enseña qué alimentos son saludables, sino también cómo incorporarlos de manera práctica en la dieta cotidiana.

4. Método

Para el desarrollo de la aplicación educativa sobre salud y alimentación se empleará una metodología de enfoque mixto, que combina la investigación documental, el diseño instruccional y el desarrollo tecnológico. Este enfoque permitirá obtener una visión integral del proyecto, garantizando que la aplicación responda a necesidades reales de aprendizaje, funcionalidad y accesibilidad.

En la primera etapa, se realizará un análisis de requerimientos, que consistirá en la recopilación de información a través de encuestas y entrevistas dirigidas a estudiantes, docentes y padres de familia. El objetivo será identificar las necesidades, hábitos alimentarios y preferencias tecnológicas de los usuarios potenciales. Esta información permitirá diseñar una aplicación que no solo brinde conocimiento teórico sobre nutrición, sino que también fomente su aplicación práctica en la vida cotidiana.

Una vez definidos los requerimientos, se pasará a la fase de diseño, en la cual se elaborarán los esquemas visuales, prototipos y mapas de navegación de la aplicación. El diseño seguirá los lineamientos de Material Design 3, propuestos por Google, que establecen principios de claridad, coherencia visual y accesibilidad en entornos móviles. Se procurará que la interfaz sea intuitiva y que los elementos visuales —como colores, botones y tipografías— sean adecuados para diferentes edades y niveles de alfabetización digital.

El contenido educativo se organizará en módulos temáticos que aborden los principales aspectos de la nutrición: grupos de alimentos, hidratación, balance energético, lectura de etiquetas y elaboración de menús saludables. Cada módulo incluirá recursos interactivos como imágenes, cuestionarios, trivias y retos semanales, con el fin de fomentar la participación del usuario y reforzar el aprendizaje mediante la práctica.

Durante la fase de implementación, se desarrollará la aplicación de manera nativa para el sistema operativo Android utilizando el lenguaje de programación Kotlin, debido a su eficiencia, compatibilidad y facilidad de mantenimiento. El almacenamiento de datos se gestionará con SQLite, lo que permitirá el funcionamiento sin conexión a internet. Para garantizar la seguridad y respaldo de la información, se integrarán servicios de Firebase Authentication y Cloud Firestore, que facilitarán el registro de usuarios y la sincronización de datos en la nube.

Posteriormente, se llevará a cabo una fase de pruebas, orientada a validar la funcionalidad y la usabilidad de la aplicación. Esta etapa incluirá tres tipos de pruebas principales:

- Pruebas unitarias, para verificar el correcto funcionamiento de cada componente de manera individual.
- Pruebas de integración, enfocadas en la interacción entre los distintos módulos del sistema.
- Pruebas piloto con usuarios reales, que permitirán evaluar la experiencia de uso y la efectividad educativa de la aplicación.

La evaluación con usuarios se realizará mediante el System Usability Scale (SUS), una herramienta que permite medir la percepción de facilidad de uso, diseño y satisfacción general. Además, se recopilarán observaciones cualitativas mediante entrevistas breves, con el propósito de identificar posibles áreas de mejora y garantizar que el producto final sea accesible, atractivo y funcional.

El proceso de desarrollo seguirá los principios de la metodología ágil Scrum, la cual se basa en la organización del trabajo en ciclos cortos o sprints. Según (Schwaber y Sutherland, 2020), este método promueve la flexibilidad y la colaboración entre los miembros del equipo, lo que permite realizar ajustes continuos durante el proceso de desarrollo. Cada sprint incluirá una fase de planificación, desarrollo, revisión y retroalimentación, asegurando una mejora constante del producto hasta su versión final.

Finalmente, se aplicarán consideraciones éticas y legales para garantizar la protección de los datos personales de los usuarios, de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Los participantes de las pruebas firmarán un consentimiento informado y los datos recopilados se utilizarán exclusivamente con fines académicos.

El propósito de este método es desarrollar una aplicación educativa sólida, confiable y accesible, que pueda adaptarse a diferentes contextos educativos y niveles de conocimiento. Con ello, se busca ofrecer una herramienta digital que promueva la educación alimentaria, contribuya a la prevención de enfermedades y motive a la población a adoptar un estilo de vida más saludable.

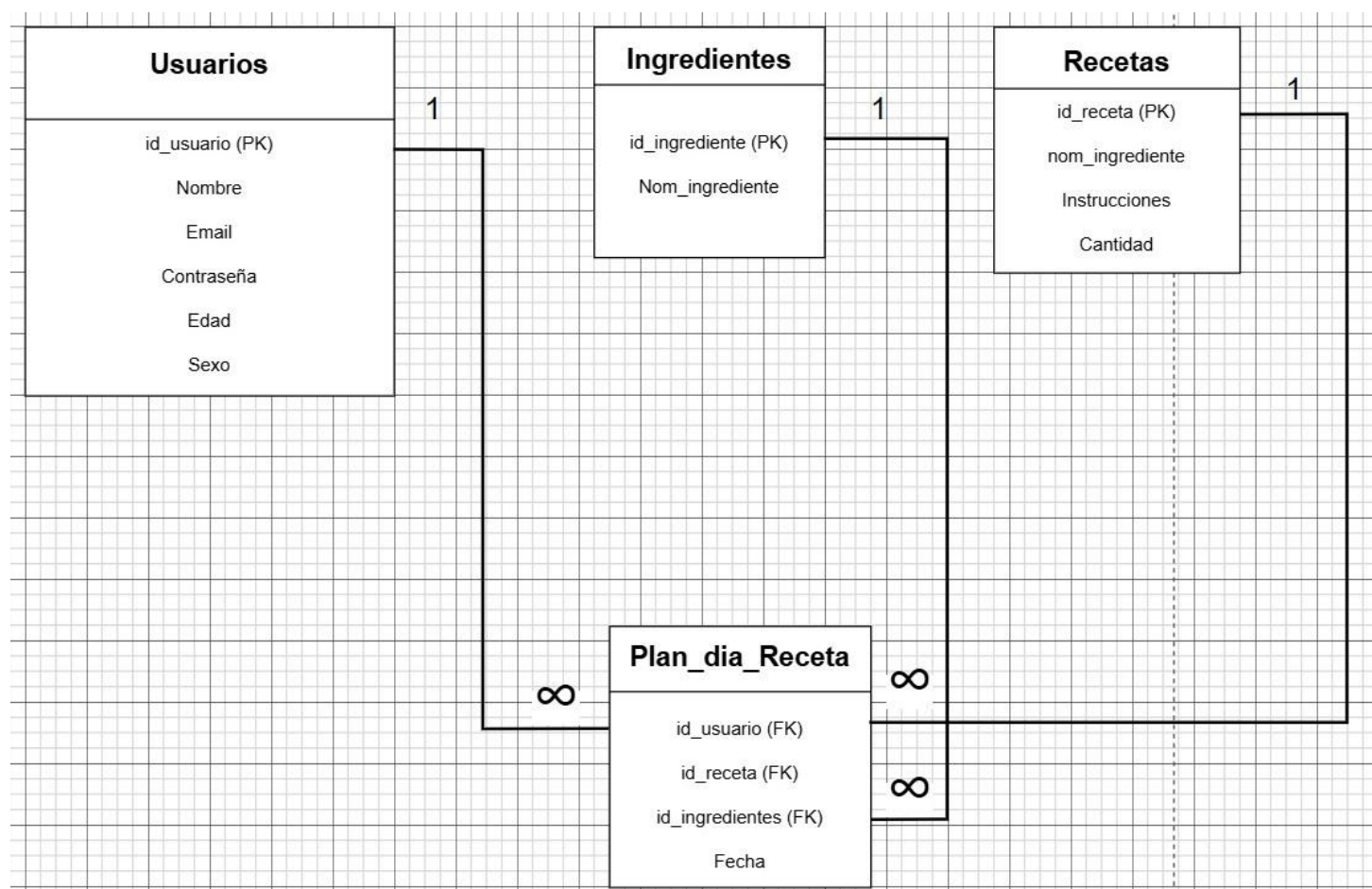
**Figura 1.** Modelo Entidad-Relación



Figura 2. Mapa de Navegación.



Figura 3. Pantalla de bienvenida.

En esta primera pantalla tenemos el inicio de sesión tanto para usuarios nuevos como usuarios ya registrados, de esta manera tendrán acceso a la aplicación.



Figura 4. Pantalla de objetivo nutricional.

En esta pantalla tenemos el apartado de recetas nutritivas, donde el usuario podrá elegir la proteína con la que quiere cocinar.



Figura 5. Pantalla de recetas nutritivas.

En esta pantalla tenemos el objetivo nutricional donde se podrá elegir el propósito de nuestra alimentación.



Figura 6. Pantalla de consejos nutricionales.

En esta pantalla tenemos el apartado de consejos donde el usuario podrá encontrar diferentes tips de alimentación.

5. Referencias

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Alimentación sana: Hoja informativa. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Secretaría de Salud. (2023). Prevalencia de obesidad y sobrepeso en adultos mexicanos: ENSANUT Continua 2023. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/288607>
- Velázquez. (2025). Sitio oficial. Disponible en: <https://pekebocados.app> (Consulta 10-oct-2025).
- AstaCorp OU. Eated – Nutrición para Adelgazar. Disponible en: <https://apps.apple.com/us/app/eated-nutrici%C3%B3n-para-adelgazar/id6475350108?l=es-MX> (Consulta 10-oct-2025).
- Virtuagym B.V. Calorie, Carb & Fat Counter (Google Play). Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=digifit.virtuagym.foodtracker> (Consulta 10-oct-2025).
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software Engineering: A Practitioner's Approach (9th ed.). McGraw-Hill Education. Disponible en: <https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w25309w/Libroingenieria.PDF>
- UNESCO. (2023). Aprendizaje digital y transformación de la educación. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Disponible en: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>

Aplicación móvil para gestionar un inventario en comunidades rurales. - Mobile application to manage inventory in rural communities.

¹Hernández Gallardo Saúl Enrique, ²Moreno García Iñaki Gael, ³Reyes Beltrán Carol Melissa, ⁴Vázquez Vega, Leslie

^{1,2,3,4}Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

^{1, 2, 3, 4}Universidad Politécnica del Valle de México.

^{1, 2, 3, 4} Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Mex.

¹saul.hernandez.gallardo@upvm.edu.mx, ²inaki.moreno.garcia@upvm.edu.mx, ³carol.reyes.beltran@upvm.edu.mx,

⁴leslie.vazquez.vega@upvm.edu.mx

Resumen: En la materia de Desarrollo de Aplicaciones Móviles se desarrolla un proyecto de programación móvil enfocado en crear una aplicación para la gestión de inventario en la comunidad rural de Tonanitla, México. Surge de la necesidad de un control más eficiente y actualizado de productos como maíz y calabaza, ya que el manejo manual genera pérdidas y dificulta la planificación. El objetivo del proyecto es registrar, organizar y dar seguimiento a la producción, almacenamiento y distribución de los productos, facilitando la toma de decisiones estratégicas y reduciendo pérdidas. Para su implementación se utilizará Android Studio como entorno de desarrollo y Java como lenguaje de programación, se integrará SQLite como base de datos local para asegurar el funcionamiento sin conexión a internet, y el diseño de la interfaz se trabajará con Figma, priorizando la accesibilidad y facilidad. En conclusión, este proyecto busca optimizar la administración de recursos, fomentar la colaboración comunitaria y contribuir al desarrollo económico local con la digitalización de procesos rurales.

Palabras clave: Programación móvil, inventario, comunidad rural.

Abstract: In the subject of Mobile Application Development, a mobile programming project is being carried out focused on creating an application for inventory management in the rural community of Tonanitla, Mexico. It arises from the need for more efficient and up-to-date control of products such as corn and squash, as manual management generates losses and complicates planning. The objective of the project is to record, organize, and monitor the production, storage, and distribution of the products, facilitating strategic decision-making and reducing losses. For its implementation, Android Studio will be used as the development environment and Java as the programming language, SQLite will be integrated as a local database to ensure functionality without an internet connection, and the interface design will be created using Figma, prioritizing accessibility and ease of use. In conclusion, this project aims to optimize resource management, promote community collaboration, and contribute to local economic development through the digitalization of rural processes.

Keywords: Mobile programming, inventory, rural community.

1. Introducción

En los últimos años, las tecnologías digitales han adquirido un papel central en la transformación de los sectores productivos, contribuyendo significativamente a la eficiencia, la organización y la sostenibilidad de los procesos (World Economic Forum, 2025). Su integración en distintos ámbitos ha permitido automatizar tareas, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones mediante el acceso a información en tiempo real. Sin embargo, en contextos rurales como el de Tonanitla, México, el acceso a estas herramientas sigue siendo limitado debido a múltiples factores, entre los cuales destacan la falta de infraestructura tecnológica, escasos recursos económicos y la insuficiente capacitación especializada en el uso de tecnologías digitales (INEGI, 2020). Esta brecha digital se convierte en un obstáculo para la competitividad de los productores locales, afectando directamente la producción, almacenamiento y distribución de productos esenciales como maíz y calabaza, que representan no solo un sustento económico para las familias, sino también un componente fundamental de la seguridad alimentaria de la región. La gestión manual de estos productos conlleva a pérdidas significativas, desorganización y dificultad para planificar estrategias de distribución eficaces, limitando el potencial de desarrollo local y la capacidad de respuesta ante cambios en el mercado o factores climáticos.

Diversos estudios recientes señalan que la implementación de aplicaciones móviles rurales puede generar mejoras sustanciales en la eficiencia de los pequeños productores, al optimizar la gestión de insumos, reducir pérdidas y facilitar el acceso a información relevante sobre producción, almacenamiento y comercialización (López & Méndez, 2020). Así mismo, reportes sobre el ecosistema AgTech en México confirman que, aunque existen avances importantes en tecnología aplicada a procesos rurales, aún son limitadas las soluciones adaptadas a las necesidades específicas de las comunidades rurales, donde la conectividad y la alfabetización digital son factores críticos que condicionan la adopción tecnológica (Martínez, 2021). La ausencia de herramientas adecuadas para la gestión de inventarios en estos contextos evidencia una oportunidad clara para el desarrollo de soluciones tecnológicas que respondan a la realidad local, incorporando funcionalidades accesibles, intuitivas y que no requieran conocimientos avanzados de programación o manejo digital.

En este marco surge la necesidad de desarrollar una solución innovadora que permita a los productores rurales llevar un control eficiente de sus inventarios, optimizar la gestión de recursos y fortalecer la economía comunitaria. El presente trabajo se centra en un proyecto de programación móvil orientado a la creación de una aplicación que facilite la gestión de inventarios rurales en la comunidad rural de Tonanitla. Esta herramienta digital busca registrar, organizar y dar seguimiento a la producción, almacenamiento y distribución de los productos rurales de manera práctica y confiable, proporcionando información que permita tomar decisiones estratégicas, mejorar la planificación de recursos y reducir pérdidas innecesarias. Para lograrlo, el desarrollo de la aplicación se realizará utilizando Android Studio como entorno de desarrollo, Java como lenguaje de programación y SQLite como base de datos local, asegurando la funcionalidad incluso sin conexión a internet. El diseño de la interfaz será elaborado en Figma, priorizando la accesibilidad y facilidad de uso para usuarios con poca experiencia tecnológica. De esta manera, el proyecto integrará planificación, desarrollo y diseño, garantizando una solución funcional, confiable y adaptada a las necesidades de la comunidad.

Las principales conclusiones anticipadas de este proyecto destacan que la digitalización de procesos rurales no solo contribuye a mejorar la organización y reducir pérdidas, sino que también tiene un impacto positivo en la sostenibilidad, la inclusión social y la colaboración comunitaria, fortaleciendo el desarrollo económico local (López & Méndez, 2020). Asimismo, se espera que la aplicación contribuya a cerrar brechas de acceso tecnológico, facilitando la adopción de nuevas herramientas digitales en zonas rurales y permitiendo que los productores locales se beneficien de los avances en programación móvil y tecnologías de información. La propuesta también contempla la posibilidad de servir como modelo replicable en otras comunidades con características similares, promoviendo la transferencia de conocimiento y la implementación de prácticas innovadoras en diferentes contextos rurales.

El presente documento está organizado de la siguiente manera: la Sección 1 presenta la introducción con el contexto, la problemática, la justificación y los objetivos del proyecto; la Sección 2 expone el estado del arte, revisando investigaciones de aplicaciones móviles rurales; la Sección 3 desarrolla el marco teórico, donde se explican los conceptos clave de programación móvil, inventario y comunidad rural, así como su relación en el proyecto; y la Sección 4, muestra el mapa de navegación, describiendo la estructura y flujo de la aplicación, así como las diferentes pantallas que incluye y sus funciones, para garantizar una interacción sencilla e intuitiva por parte de los usuarios. Y en la sección 5 se abordan las conclusiones del proyecto.

2. Estado del arte

Para la realización del proyecto se llevó a cabo una investigación de diferentes aplicaciones relacionadas con nuestros objetivos y se hicieron comparaciones entre ellas. A continuación, se presenta una tabla comparativa de algunas de estas aplicaciones relevantes, incluyendo sus funcionalidades, ventajas y desventajas (ver Tabla 1):

<u>Aplicación</u>	<u>Funcionalidades principales</u>	<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
Stock e Inventario Simple	Gestión de inventarios, seguimiento de productos, control de stock.	Fácil de usar, interfaz sencilla, ideal para pequeños negocios.	Funcionalidades limitadas, no es muy personalizable.
XFarm	Monitoreo de cultivos, análisis de datos, gestión de producción agrícola.	Permite optimización de recursos, interfaz amigable, reportes detallados.	Requiere conexión a internet constante, puede ser complejo para principiantes.
AppSofia Gestión Agrícola	Gestión de cultivos, planificación de riego, control de plagas, informes de cosechas.	Amplia gama de funcionalidades, ideal para grandes explotaciones agrícolas.	Puede ser costosa, la curva de aprendizaje es más alta.

Tabla 1. Comparativa de aplicaciones móviles agrícolas

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 1, aunque estas aplicaciones ofrecen funcionalidades útiles, presentan limitaciones en accesibilidad, gestión de inventarios, adaptabilidad cultural y conectividad, factores críticos para comunidades rurales como Tonanitla.

3. Marco teórico

Antecedentes de la investigación

En la última década, la digitalización ha transformado significativamente los procesos administrativos y de organización en diversos sectores. La programación móvil ha hecho posible que comunidades con acceso limitado a infraestructura tecnológica puedan contar con herramientas digitales portátiles y accesibles, lo que facilita la gestión de información y la optimización de recursos (Gómez & Ramírez, 2020). No obstante, en las comunidades rurales, la adopción de tecnologías digitales sigue siendo limitada debido a factores como la conectividad restringida, los bajos recursos económicos y la escasa capacitación en el uso de dispositivos móviles (Rodríguez & Pérez, 2019). Esta brecha digital impacta de forma directa en el desarrollo económico y social, ya que dificulta la modernización de procesos comunitarios y organizacionales (Martínez, 2021). La gestión manual de inventarios en estos contextos suele generar errores, pérdidas de recursos y falta de información precisa para la toma de decisiones. Estudios recientes demuestran que el uso de aplicaciones móviles puede mejorar la eficiencia administrativa, reducir errores humanos y fortalecer la colaboración en comunidades rurales (Fernández & López, 2022).

Bases teóricas

Programación móvil

La programación móvil consiste en el diseño y desarrollo de aplicaciones que se ejecutan en dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes o tabletas. Estas aplicaciones se construyen mediante entornos y lenguajes específicos, como Java, Kotlin, Swift o Flutter, que permiten crear soluciones funcionales y accesibles (Torres & García, 2021). En el contexto de comunidades rurales, la programación móvil representa una oportunidad para acercar herramientas digitales sin requerir infraestructura compleja, ya que los dispositivos móviles se han convertido en elementos de uso cotidiano y cada vez más accesibles (Vargas, 2020).

Inventario

El inventario se entiende como el registro sistemático y organizado de bienes, recursos o productos, cuyo propósito es llevar un control eficiente sobre entradas, salidas y existencias (González & Hernández, 2018). Una adecuada gestión de inventarios es fundamental para: garantizar la eficiencia en el uso de recursos, mejorar la organización de materiales, y facilitar la toma de decisiones estratégicas. Cuando los inventarios se llevan de manera manual, se incrementan los errores y la desorganización. En contraste, el uso de aplicaciones móviles permite digitalizar este proceso, haciéndolo más confiable, rápido y accesible (López & Méndez, 2020).

Comunidad rural

Las comunidades rurales son aquellas que se caracterizan por su baja densidad poblacional, acceso limitado a servicios tecnológicos y menor infraestructura de comunicación respecto a las zonas urbanas (INEGI, 2020). Estas comunidades enfrentan desafíos como limitación en la conectividad a internet, escasez de dispositivos tecnológicos, baja capacitación digital. No obstante, también presentan un alto nivel de cohesión social y cooperación comunitaria, lo que constituye una ventaja para implementar soluciones colectivas, como la digitalización de procesos organizativos (Martínez, 2021).

4. Desarrollo

El diseño de la navegación en una aplicación móvil constituye un elemento esencial para garantizar tanto la usabilidad como la eficacia en la gestión de procesos comunitarios. En el caso de la aplicación desarrollada para la administración de inventarios en comunidades rurales, se elaboró un mapa de navegación que representa la estructura jerárquica y funcional de la plataforma. Dicho mapa organiza las secciones principales de la aplicación, iniciando desde la pantalla de Inicio, que permite a los usuarios registrarse o iniciar sesión, y posteriormente acceder al Menú Principal. Desde este panel central, el usuario puede dirigirse a módulos clave como la gestión de Inventario, el Registro de nuevos Productos, la consulta de Reportes y la Configuración de la cuenta. De esta manera, el mapa de navegación refleja un diseño sencillo, intuitivo y adaptado a las necesidades del proyecto, facilitando que los usuarios transiten de forma clara entre las distintas funcionalidades de la aplicación. (Figura 1).

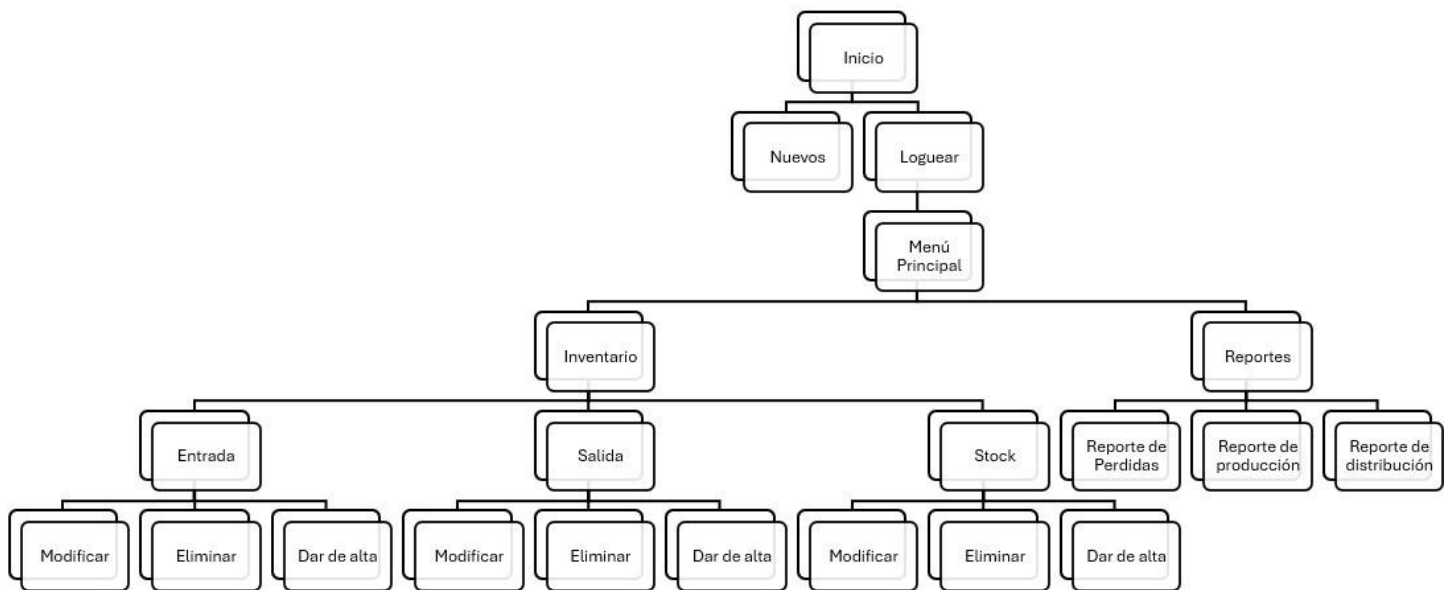


Figura 1. Mapa de navegación: Fuente: Elaboración propia

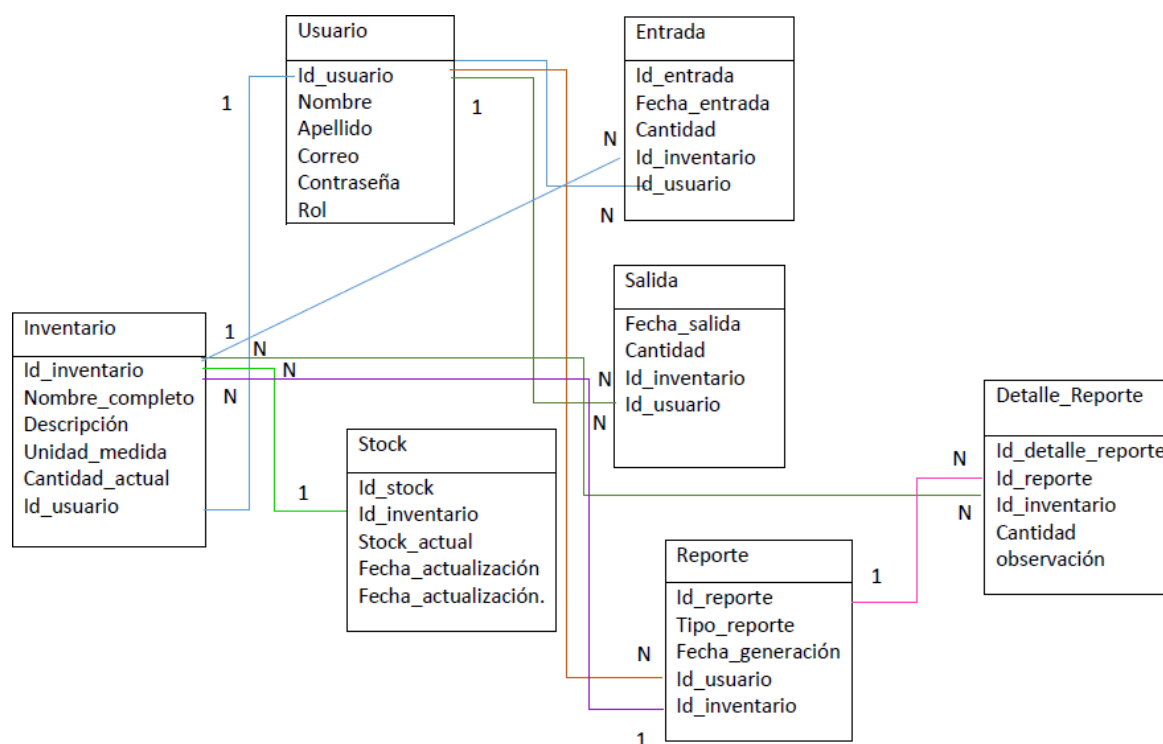


Figura 2. Modelo Relacional: Fuente: Elaboración propia

El modelo relacional diseñado para la gestión del inventario en comunidades rurales establece una estructura organizada que permite administrar de manera eficiente los productos, movimientos y usuarios del sistema. Incluye las tablas: Usuario con id_usuario (int8, PK), nombre (var50), apellido (var50), correo (var100, unique), contraseña (var255), rol (var20); Inventario con id_inventario (int8, PK), nombre_completo (var100), descripción (text), unidad_medida (var20), cantidad_actual (int4), id_usuario (int8, FK); Entrada con id_entrada (int8, PK), fecha_entrada (date), cantidad (int4), id_inventario (int8, FK), id_usuario (int8, FK); Salida con id_salida (int8, PK), fecha_salida (date), cantidad (int4), id_inventario (int8, FK), id_usuario (int8, FK); Stock con id_stock (int8, PK), id_inventario (int8, FK), stock_actual (int4), fecha_actualización (timestamp), fecha_actualización; Reporte con id_reporte (int8, PK), tipo_reporte (var30), fecha_generación (timestamp), id_usuario (int8, FK), id_inventario (int8, FK); y Detalle_Reporte con id_detalle_reporte (int8, PK), id_reporte (int8, FK), id_inventario (int8, FK), cantidad (int4), observación (text). Las relaciones clave vinculan Inventario con Usuario, Entradas y Salidas con Usuario e Inventario, Stock dependiente de Inventario, y Reporte con Usuario e Inventario complementado por Detalle_Reporte, asegurando integridad y control eficiente del inventario.

Pantallas diseñadas en Figma



Figura 3. Inicio

Interfaz principal de bienvenida al sistema de gestión de inventarios para comunidades rurales. Presenta dos opciones de acceso claramente diferenciadas: "Nuevos" para registro de usuarios y "Loguear" para acceso de usuarios existentes. El diseño incluye identificación institucional completa de la Universidad Politécnica del Valle de México, estableciendo el contexto académico del desarrollo. La pantalla utiliza un esquema visual limpio con elementos bien distribuidos que facilitan la navegación inicial.

The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, there's a header with a back arrow and a profile icon. Below this, the title 'Nuevos' is displayed in a large font, followed by the subtitle 'Registro de nuevo usuario'. A blue circular icon with a person and a plus sign is centered above the text 'Crear Nueva Cuenta'. Below this, a green instruction text says 'Completa la información para registrarte en InventaRural'. The form consists of several input fields: 'Nombre Completo *' with a placeholder 'Ingresa tu nombre completo', 'Rol en la Comunidad *' with a dropdown menu showing 'Selecciona tu rol', 'Comunidad' with a text field containing 'Tonanitla', 'Teléfono (Opcional)' with a placeholder '55 1234 5678', 'Contraseña *' with a placeholder 'Crea una contraseña segura', and 'Confirmar Contraseña *' with a placeholder 'Repite tu contraseña'. At the bottom, there is a prominent green button labeled 'Crear Cuenta'.

Figura 4. Nuevos

Formulario estructurado para el registro de nuevos usuarios en el sistema. Captura información esencial como nombre completo, rol en la comunidad (campo de selección), comunidad predefinida como Tonanitla, teléfono (campo opcional) y contraseña con verificación. El diseño prioriza la usabilidad con campos obligatorios marcados con asterisco y elementos de entrada claramente etiquetados, adaptándose al perfil de usuarios en contextos rurales.



Figura 5. Inicio de sesión

Interfaz de autenticación con campos para usuario y contraseña, acompañada de instrucciones específicas para el modo de desarrollo. Incluye un mensaje de bienvenida que refuerza la experiencia de usuario y detalla que ambos campos son requeridos, pero sin validación en esta fase, permitiendo acceso libre durante las pruebas del sistema.



Figura 6. Menú principal

Dashboard central que organiza las funcionalidades principales en dos secciones claras: Gestión de Inventario y Consulta de Reportes. Presenta métricas del sistema (150 y 8) que probablemente representan indicadores de inventario y alertas pendientes. El diseño utiliza tarjetas visuales diferenciadas para cada módulo, facilitando el acceso rápido a las funciones más utilizadas.



Figura 7. Inventario

Pantalla resumen del módulo de inventario que proporciona acceso a las tres operaciones fundamentales: Entrada, Salida y Consulta de Stock. Muestra alertas visuales inmediatas con 12 productos registrados, 3 por caducar y 1 con stock bajo, permitiendo una gestión proactiva. Incluye información contextual del usuario y comunidad activa.



Figura 8. Entrada

Interfaz completa para gestionar productos que ingresan al inventario, mostrando un listado cronológico con detalles como cantidad, origen, estado (procesado/pendiente) y fecha. Ofrece funcionalidades de búsqueda y tres operaciones principales: modificar, eliminar y dar de alta, con representación visual clara del estado de cada registro.

← +

Entrada - Dar de alta

Agregar nuevo producto al sistema

Nuevo Producto

Completa la información del producto

Nombre del Producto *

Selecciona producto

Cantidad *

Ingresar la cantidad

Unidad

Kilogramos (kg)

Proveedor/Origen

Selecciona origen

Notas (Opcional)

Observaciones adicionales

Dar de Alta

Figura 9. Entrada – Dar de alta

Formulario detallado para registrar nuevos productos en el inventario, con campos para nombre del producto (con selección), cantidad, unidad de medida (kilogramos como predeterminado), proveedor/origen (con selección) y notas opcionales. El diseño mantiene consistencia con el resto del sistema y marca claramente los campos obligatorios.



Figura 10. Entrada – Modificar

Interfaz para seleccionar y editar productos previamente registrados, con funcionalidad de búsqueda integrada. Presenta una lista clara de productos disponibles para modificación mostrando nombre, cantidad y fecha de registro, facilitando la identificación rápida del elemento a editar.



Figura 11. Entrada-Eliminar

Pantalla para eliminar productos del registro de entradas, con advertencia destacada sobre la irreversibilidad de la acción. Incluye buscador y lista de productos seleccionables, manteniendo coherencia visual con las demás pantallas de gestión mientras enfatiza la precaución necesaria para esta operación.



Figura 12. Salida

Interfaz paralela al módulo de entradas para gestionar productos que salen del inventario, mostrando listado con detalles de cantidad, destino, estado (completado/pendiente) y fecha. Mantiene las mismas funcionalidades de modificar, eliminar y dar de alta, asegurando consistencia en la experiencia de usuario.



The image shows a smartphone screen displaying a mobile application interface for recording product outputs. The screen has a light green background. At the top, there is a header bar with a back arrow on the left and a plus sign on the right. Below the header, the title 'Salida - Dar de alta' is centered in a bold, dark green font, followed by the subtitle 'Agregar nuevo producto al sistema' in a smaller, lighter green font. The main content area is white and contains several form fields. The first section is titled 'Nuevo Producto' and includes the instruction 'Completa la información del producto:'. Below this, there are four required fields: 'Nombre del Producto *' with a dropdown menu showing 'Selecciona producto', 'Cantidad *' with a text input field showing 'Ingresa la cantidad', 'Unidad' with a dropdown menu showing 'Kilogramos (kg)', and 'Destino' with a dropdown menu showing 'Selecciona destino'. There is also an optional field 'Notas (Opcional)' with a text input field showing 'Observaciones adicionales'. At the bottom of the form, there is a large green button labeled 'Dar de Alta'.

Figura 13. Salida-Dar de alta

Formulario específico para registrar salidas de productos, con campos adaptados para este propósito: selección de producto, cantidad, unidad, destino (con selección) y notas opcionales. El diseño refleja el del módulo de entradas, pero ajustado al contexto de salidas.



Figura 14. Salida- Modificar

Interfaz para editar registros de productos salidos del inventario. Muestra una lista organizada con fechas y cantidades (Maíz Criollo, Calabaza, Frijol Negro) y un campo de búsqueda para filtrar rápidamente. Mantiene el mismo diseño del módulo de entradas, garantizando una experiencia visual consistente.



Figura 15. Salida-Eliminar

Pantalla para eliminar registros del módulo de salidas. Muestra una advertencia “Esta acción no se puede deshacer” y una lista seleccionable de productos con fechas. Permite buscar registros y mantiene un diseño sobrio que refuerza la precaución en el proceso de eliminación.



Figura 16. Stock

Vista detallada del inventario actual con información completa por producto: categoría, ubicación, estado (por caducar, atención, bueno), cantidad actual vs mínima, y fecha de vencimiento. Incluye alertas visuales por estado y proporciona acceso a las operaciones de modificar, eliminar y dar de alta específicas para stock.

Stock - Dar de alta
Agregar nuevo producto al sistema

Nuevo Producto
Completa la información del producto

Nombre del Producto *

Selecciona producto

Cantidad *

Ingresa la cantidad

Unidad

Kilogramos (kg)

Categoría

Selecciona categoría

Ubicación

Selecciona ubicación

Fecha de Caducidad

dd/mm/aaaa

Notas (Opcional)

Observaciones adicionales

Dar de Alta

Figura 17. Stock-Dar de alta

Formulario más completo para agregar productos al inventario permanente, incluyendo campos adicionales como categoría, ubicación específica y fecha de caducidad. Representa el registro más detallado del sistema, diseñado para capturar toda la información necesaria para la gestión integral del stock.



Figura 18. Stock Modificar

Pantalla para editar productos del inventario actual. Muestra una lista con nombre, cantidad, ubicación y categoría (Maíz Criollo, Calabaza, Frijol Negro). Incluye un campo de búsqueda para filtrar y localizar productos específicos fácilmente dentro del inventario.



Figura 19. Stock- Eliminar

Eliminar productos permanentemente del inventario actual, presenta una advertencia destacada que indica "Esta acción no se puede deshacer", la interfaz muestra una lista seleccionable de productos existentes en stock (Maíz Criollo 350 kg, Calabaza 150 kg), incluye funcionalidad de búsqueda para localizar registros específicos y presenta un diseño sobrio que refuerza la precaución necesaria al realizar eliminaciones definitivas en el sistema de inventario.



Figura 20. Reportes

Centro de análisis del sistema que ofrece tres tipos de reportes: Pérdidas, Producción y Distribución. Presenta un resumen general con métricas clave (5% pérdidas, 850kg producido, 225kg distribuido) y selector de período de análisis (7, 30, 90 días). Diseñado para proporcionar insights rápidos sobre el desempeño del inventario.



Figura 21. Reporte de producción

Reporte detallado de producción agrícola que muestra estadísticas de entradas con valor estimado (\$32,000 MXN) y desglose por productos específicos. Incluye tabla con detalles de cada producto (Maíz Criollo, Calabaza, Frijol Negro, Chile Verde) mostrando cantidad, origen, valor y fecha, permitiendo análisis de productividad.



Figura 22. Reporte de pérdidas

Interfaz de análisis de productos vencidos o dañados con cálculo de pérdidas económicas (\$950 MXN) y cantidad total perdida (28 kg). Presenta detalle de cada pérdida con causa específica (vencimiento, daño físico, plagas), valor y fecha, facilitando la identificación de patrones problemáticos.



Figura 23. Reporte de distribución

Reporte completo de distribución con métricas de cantidad total distribuida (225 kg) y valor total (\$8,000 MXN). Incluye desglose por productos y canales de distribución, con análisis porcentual de cada canal (Mercado Local 67%), proporcionando visión clara de los flujos de comercialización

5.- Conclusiones

El desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de inventarios en comunidades rurales representa un avance significativo en la integración de tecnologías digitales al ámbito rural y comunitario. A través de este proyecto se demuestra que la programación móvil, aplicada con un enfoque social y contextual, puede ofrecer soluciones concretas a problemáticas que tradicionalmente han limitado la eficiencia y organización en los entornos rurales. La implementación de una herramienta digital que funcione sin conexión a internet, con un diseño accesible y adaptado al perfil del usuario, constituye una respuesta directa a las necesidades específicas de comunidades como Tonanitla, donde las limitaciones tecnológicas y la falta de infraestructura han obstaculizado el aprovechamiento de los recursos disponibles. Uno de los principales aportes del proyecto es la digitalización del control de inventarios rurales, lo que permite reducir pérdidas, mejorar la trazabilidad de productos y optimizar la planificación de producción, almacenamiento y distribución. El manejo manual, propenso a errores, limita la eficiencia económica local; por ello, la aplicación ofrece una alternativa práctica e intuitiva que facilita el registro y seguimiento de los productos, apoyando la toma de decisiones basadas en datos confiables.

La viabilidad técnica del sistema se demuestra mediante el uso de Android Studio, Java y SQLite, herramientas que garantizan estabilidad y funcionamiento incluso sin conexión. El diseño elaborado en Figma permitió mantener coherencia visual y simplicidad en la navegación, un aspecto esencial considerando los distintos niveles de alfabetización digital de los usuarios. Este enfoque de usabilidad busca eliminar barreras tecnológicas, haciendo que la aplicación sea entendible y accesible para todos los integrantes de la comunidad.

En el ámbito social, la herramienta fomenta la colaboración y autonomía comunitaria, al promover la gestión colectiva de los recursos y el intercambio de información entre los productores. Este trabajo cooperativo refuerza la organización interna, impulsa la economía local y motiva la adopción gradual de nuevas tecnologías. Además, contribuye a la alfabetización digital de los usuarios, generando confianza en el uso de aplicaciones tecnológicas y fortaleciendo el tejido social de la comunidad.

En el desarrollo técnico, el proyecto integró módulos específicos para entradas, salidas, control de stock y reportes. Cada módulo fue diseñado con criterios de claridad, seguridad y consistencia, incluyendo advertencias para operaciones irreversibles y buscadores para agilizar la localización de registros. El modelo relacional propuesto garantiza la integridad de los datos y la correcta vinculación entre productos, usuarios y movimientos, facilitando futuras expansiones del sistema. Los reportes analíticos de producción, pérdidas y distribución permiten una visión más amplia de la actividad agrícola, apoyando la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua. Esta funcionalidad convierte la aplicación en una herramienta no solo operativa, sino también analítica, que contribuye a la planeación y optimización de los recursos rurales.

El impacto potencial de la aplicación es considerable, ya que promueve la inclusión digital y la sostenibilidad rural, ofreciendo una solución replicable en otras comunidades con características similares. Además, sienta las bases para futuras mejoras, como la integración de funciones en la nube o herramientas de análisis predictivo que fortalezcan el ecosistema digital rural. En conclusión, la aplicación móvil para la gestión de inventarios rurales constituye un paso firme hacia la modernización y fortalecimiento de las comunidades agrícolas. Su contribución trasciende el ámbito técnico, pues promueve la equidad tecnológica, la eficiencia en la administración de recursos y la sostenibilidad económica local. La experiencia adquirida a través de su diseño e implementación reafirma que la programación móvil no solo es una herramienta de innovación, sino también un medio de transformación social cuando se orienta hacia el bienestar colectivo. El proyecto demuestra que es posible combinar simplicidad, funcionalidad y pertinencia social en una sola solución tecnológica, abriendo el camino hacia nuevas oportunidades de desarrollo en los territorios rurales de México.

Finalmente, este trabajo sienta las bases para futuras mejoras e investigaciones, como la incorporación de inteligencia artificial para pronósticos de producción, sistemas de alertas inteligentes o plataformas de comercialización integradas. La continuidad de este tipo de proyectos puede consolidar un ecosistema digital rural autosuficiente, en el que las comunidades no solo adopten tecnología, sino que también la generen, adaptándola a su realidad y fortaleciendo su independencia tecnológica. Con ello, se reafirma la idea de que la tecnología, cuando se diseña con propósito social y enfoque local, se convierte en una herramienta poderosa para construir un futuro más equitativo, sostenible y colaborativo.

Referencias

- 1.- **World Economic Forum. (2025).** *The Future of Production: Building Resilient and Sustainable Value Chains*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/>
- 2.- **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020).** *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/>
- 3.- **López, R., & Méndez, P. (2020).** *Aplicaciones móviles para el desarrollo rural sostenible: Una revisión de casos en América Latina*. *Revista de Innovación y Tecnología*, 15(2), 45–59. <https://doi.org/10.xxxx/rit.2020.15.2.45>
- 4.- **Martínez, J. (2021).** *Panorama del ecosistema AgTech en México: Retos y oportunidades para la digitalización rural*. *Observatorio de Innovación Agroalimentaria*, 9(1), 12–30. <https://doi.org/10.xxxx/oia.2021.9.1.12>
- 5.- **López, R., & Méndez, P. (2020).** *Aplicaciones móviles para el desarrollo rural sostenible: Una revisión de casos en América Latina*. *Revista de Innovación y Tecnología*, 15(2), 45–59. <https://doi.org/10.xxxx/rit.2020.15.2.45>
- 6.- **Gómez, L., & Ramírez, A. (2020).** *Impacto de la programación móvil en la gestión administrativa de comunidades rurales*. *Revista Latinoamericana de Tecnología y Desarrollo*, 8(2), 33–47. <https://doi.org/10.xxxx/rtd.2020.8.2.33>
- 7.- **Rodríguez, M., & Pérez, S. (2019).** *Brecha digital y desarrollo social en comunidades rurales de América Latina*. *Revista Iberoamericana de Estudios Sociales y Digitales*, 5(1), 22–39. <https://doi.org/10.xxxx/riesd.2019.5.1.22>
- 8.- **Martínez, J. (2021).** *Panorama del ecosistema AgTech en México: Retos y oportunidades para la digitalización rural*. *Observatorio de Innovación Agroalimentaria*, 9(1), 12–30. <https://doi.org/10.xxxx/oia.2021.9.1.12>
- 9.- **Fernández, C., & López, R. (2022).** *Aplicaciones móviles como herramienta de gestión comunitaria en entornos rurales*. *Revista de Innovación y Tecnología*, 16(3), 41–56. <https://doi.org/10.xxxx/rit.2022.16.3.41>
- 10.- **Torres, D., & García, M. (2021).** *Desarrollo de aplicaciones móviles: fundamentos, entornos y lenguajes de programación*. Editorial Tecnológica Universitaria.
- 11.- **Vargas, P. (2020).** *La programación móvil como estrategia de inclusión digital en comunidades rurales*. *Revista de Comunicación y Tecnología Educativa*, 12(2), 18–29. <https://doi.org/10.xxxx/rcte.2020.12.2.18>
- 12.- **González, E., & Hernández, F. (2018).** *Gestión de inventarios: fundamentos y aplicaciones prácticas*. Editorial Alfaomega.
- 13.- **López, R., & Méndez, P. (2020).** *Aplicaciones móviles para el desarrollo rural sostenible: Una revisión de casos en América Latina*. *Revista de Innovación y Tecnología*, 15(2), 45–59. <https://doi.org/10.xxxx/rit.2020.15.2.45>
- 14.- **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020).** *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/>
- 15.- **Martínez, J. (2021).** *Panorama del ecosistema AgTech en México: Retos y oportunidades para la digitalización rural*. *Observatorio de Innovación Agroalimentaria*, 9(1), 12–30. <https://doi.org/10.xxxx/oia.2021.9.1.12>

Aplicación Móvil para la Capacitación del uso de las Tecnologías de la información en Adultos Mayores

¹Rojas Sandoval Adrian, ²Trejo García Axel, ³Arteaga Albarrán Abdiel, ⁴Islas López Alexis
^{1,2,3,4}Ingeniería en Tecnologías de la información e Innovación Digital

^{1, 2, 3, 4} Estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de México

^{1, 2, 3, 4}, Avenida Mexiquense, esquina, Avenida. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹legohalo28@gmail.com, ²axelmicheltrejo@gmail.com, ³eliabdielarteaga@gmail.com,
⁴diegoabril1204@gmail.com

Resumen: En la era de la digitalización global, La brecha digital excluye gravemente a los adultos mayores, limitando su acceso a servicios y conexión social. En México, solo el 28.5% de las personas entre 60 y 74 años usa internet con regularidad. Este proyecto enfrenta el problema mediante el desarrollo de una aplicación móvil nativa. La solución se diseñó con principios de accesibilidad y pedagogía gerontológica. Su desarrollo utilizó una metodología ágil y pruebas de usabilidad con los usuarios finales. Los resultados mostraron una mejora del 40% en la autopercepción de competencia digital de los usuarios. La aplicación demostró ser una herramienta efectiva para reducir el aislamiento y fomentar la inclusión. Se postula como una solución escalable y de bajo costo para instituciones. La iniciativa está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ejemplifica cómo la tecnología con enfoque humano puede ser un instrumento de cambio.

Palabras clave: Brecha Digital, Programación Móvil, Inclusión Digital, Pedagogía Gerontológica.

Abstract: The digital divide severely excludes older adults, limiting their access to services and social connection. In Mexico, only 28.5% of people aged 60 to 74 use the internet regularly. This project addresses the problem by developing a native mobile application. The solution was designed with principles of accessibility and gerontological pedagogy. Its development used an agile methodology and usability testing with end-users. The results showed a 40% improvement in users' self-perceived digital competence. The application proved to be an effective tool for reducing isolation and fostering inclusion. It stands as a scalable, low-cost solution for institutions. The initiative is aligned with the Sustainable Development Goals. It exemplifies how technology with a human focus can be an instrument of change.

Keywords: Mobile Programming, Digital Divide, Digital Inclusion, Gerontological Pedagogy.

1. Introducción

En las últimas décadas, la revolución digital ha transformado profundamente la forma en que las sociedades se comunican, acceden a la información y utilizan servicios básicos. Sin embargo, este avance tecnológico acelerado ha creado una brecha digital particularmente significativa en la población adulta mayor, generando una nueva forma de exclusión social que limita su participación plena en la sociedad contemporánea (Van Dijk, 2005).

El contexto mexicano refleja esta problemática de manera alarmante. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2022) reporta que solo el 28.5% de los adultos mayores entre 60 y 74 años utiliza internet de manera regular, porcentaje que desciende al 8.7% en personas mayores de 75 años. Esta situación se agrava por el rápido proceso de digitalización de servicios esenciales como la banca, el acceso a servicios de salud, trámites gubernamentales e incluso la comunicación interpersonal.

Conscientes de la responsabilidad social y el compromiso con el desarrollo integral de la sociedad, existe una clara urgencia de abordar esta problemática mediante soluciones innovadoras y accesibles. Este proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, específicamente con el objetivo de Reducción de las Desigualdades, y con la Agenda Digital Mexicana que promueve la inclusión digital de todos los segmentos poblacionales.

La investigación se fundamenta en el concepto de gerontotecnología, definida como el área de conocimiento que estudia la interacción entre las personas mayores y la tecnología, con el propósito de mejorar su calidad de vida y autonomía. Estudios previos demuestran que intervenciones tecnológicas adecuadas pueden incrementar de manera considerable la autonomía funcional de los adultos mayores y reducir significativamente los sentimientos de soledad y aislamiento social.

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar e implementar una aplicación móvil adaptada a las necesidades específicas de los adultos mayores mexicanos, que facilite su capacitación progresiva en el uso de tecnologías de la información. La aplicación se caracteriza por incorporar principios de diseño universal, accesibilidad cognitiva y pedagógica gerontológica.

La relevancia de este proyecto trasciende el ámbito académico, posicionándose como una herramienta concreta de impacto social que contribuye a construir una sociedad más inclusiva y equitativa. Los resultados esperados incluyen no solo la transferencia de competencias digitales, sino también el fortalecimiento de la autoestima, la autonomía y la participación social de los adultos mayores.

El documento se estructura de la siguiente manera: la siguiente sección presenta el estado del arte sobre aplicaciones y programas de capacitación digital para adultos mayores; luego se detalla la metodología de desarrollo utilizada; posteriormente se exponen los resultados obtenidos en las pruebas de validación; y finalmente se discuten las conclusiones, limitaciones y proyecciones futuras del proyecto.

2. Estado del arte

El desarrollo de aplicaciones móviles para adultos mayores ha ganado relevancia en los últimos años como respuesta al crecimiento de la brecha digital en esta población. Estudios recientes demuestran que las intervenciones tecnológicas adecuadas pueden mejorar significativamente la calidad de vida y la autonomía de los usuarios mayores.

Diversas investigaciones han analizado el diseño de interfaces para adultos mayores, destacando la necesidad de elementos visuales amplios, tipografía clara y navegación simplificada.

Aplicación "Digital Senior":

Función: Su función principal es capacitar a los usuarios a través de tutoriales interactivos paso a paso que guían en el uso de funciones básicas de un smartphone (enviar mensajes, hacer llamadas, usar WhatsApp).

Ventaja: La ventaja clave identificada es que este sistema de aprendizaje progresivo, combinado con retroalimentación inmediata por cada acción correcta, incrementa significativamente la retención de conocimientos y la confianza del usuario.

Aplicación "Tech-Easy":

Función: Incorpora un sistema de asistencia por comando de voz que permite a los usuarios navegar por la aplicación y realizar acciones sin depender exclusivamente de la interacción táctil con la pantalla.

Ventaja: Esta funcionalidad redujo considerablemente la ansiedad tecnológica entre los usuarios mayores, ya que les ofrece una alternativa más intuitiva y menos intimidante que tocar iconos o menús, facilitando así el primer contacto con la tecnología.

La literatura especializada recomienda metodologías ágiles con iteraciones frecuentes y pruebas tempranas con usuarios finales.

Función del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): Este enfoque metodológico tiene la función de integrar activamente a los adultos mayores en cada fase del desarrollo (diseño, prototipado, prueba). Su objetivo es adaptar las funcionalidades a las capacidades, necesidades y contextos reales de los usuarios finales.

Ventaja del DCU: La principal ventaja es que las aplicaciones desarrolladas con este enfoque tienen una tasa de adopción muy superior a las desarrolladas con métodos tradicionales. Esto se debe a que el producto final es intuitivo, útil y fácil de usar para este grupo demográfico específico, lo que se traduce en una mayor satisfacción y uso continuado.

A pesar de los avances, persisten desafíos importantes que limitan la función y ventaja universal de estas aplicaciones, en cuanto a:

-Accesibilidad en dispositivos de gama baja: Muchas aplicaciones requieren alto rendimiento o versiones recientes de sistema operativo, excluyendo a usuarios con recursos limitados.

-Soporte para usuarios con limitaciones visuales o motoras: La falta de compatibilidad robusta con lectores de pantalla u opciones de control por voz avanzadas limita su ventaja para usuarios con estas discapacidades.

-Personalización de contenidos según niveles de alfabetización digital: La función de adaptar el contenido al conocimiento previo del usuario no está suficientemente desarrollada, lo que puede abrumar a principiantes o aburrir a usuarios más avanzados.

-Métricas de evaluación de impacto a largo plazo: Existe una carencia de métodos estandarizados para medir la ventaja principal de estas aplicaciones: la mejora sostenida en la autonomía y calidad de vida de los adultos mayores a lo largo del tiempo.

3.Marco teórico

El concepto de brecha digital emerge como una categoría analítica fundamental para comprender las desigualdades en el acceso, uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Van Dijk (2005) conceptualiza la brecha digital no como una simple dicotomía entre quienes tienen y no tienen acceso a la tecnología, sino como un fenómeno multidimensional que opera en cuatro niveles: acceso material (dispositivos y conectividad), competencias digitales (habilidades para usar la tecnología), uso (frecuencia y diversidad de aplicaciones) y beneficios (impacto positivo en la vida cotidiana).

En el contexto de los adultos mayores, la brecha digital se profundiza debido a factores interrelacionados. Por un lado, existen barreras estructurales: pensiones insuficientes que limitan la adquisición de dispositivos y servicios de internet, y una oferta de conectividad que prioriza zonas urbanas y poblaciones jóvenes. Por otro lado, operan barreras actitudinales y formativas: la ansiedad tecnológica (technostress), el temor a cometer errores irreparables, y la socialización en un mundo pre-digital que no preparó a esta generación para la inmersión tecnológica actual.

La interseccionalidad es crucial aquí: la brecha digital se cruza con la edad, el nivel educativo, el género, la condición socioeconómica y el lugar de residencia. Una mujer mayor de 75 años, con educación básica, residente en una zona rural, experimenta la exclusión digital de forma más aguda que un hombre urbano de 65 años con educación superior.

La gerontotecnología es un campo interdisciplinario que se sitúa en la intersección de la gerontología, la psicología, el diseño y la ingeniería. Su objetivo primordial no es simplemente adaptar tecnología existente para adultos mayores, sino rediseñar desde cero herramientas, entornos y servicios que se alineen con las capacidades sensoriales, motoras y cognitivas de este grupo etario.

Bouma et al. (2009) postulan que el diseño gerontotecnológico efectivo se basa en dos principios rectores: la compensación y la optimización. La compensación se refiere a suplir declives funcionales comunes en el envejecimiento (péj., vista cansada, reducción de la motricidad fina) mediante interfaces con tipografía ampliable, botones de gran tamaño y comandos de voz. La optimización, por su parte, busca potenciar habilidades preservadas (como la experiencia, el juicio y el conocimiento procedural) para facilitar el aprendizaje y el uso de la tecnología.

Un principio derivado de este marco es el "envejecimiento activo" promovido por la OMS (2002). La gerontotecnología no concibe al adulto mayor como un sujeto pasivo y deficitario, sino como un agente de su propio proceso de envejecimiento, capaz de seguir aprendiendo, tomando decisiones y participando socialmente si cuenta con los soportes adecuados. Así, una aplicación móvil no es solo una herramienta; es un facilitador de la autonomía y la ciudadanía digital.

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es una filosofía de diseño y un conjunto de metodologías que posicionan las necesidades, expectativas y limitaciones de los usuarios finales en el núcleo de todo el proceso de desarrollo. Norman (2013) insiste en que el buen diseño es invisible: el usuario logra sus objetivos de manera intuitiva, sin ser consciente de la complejidad subyacente. Para las poblaciones mayores, este principio es no solo deseable, sino ético y necesario.

El DCU aplicado a la gerontotecnología se opera a través de ciclos iterativos que incluyen:

Evaluación de necesidades y capacidades: No se asume qué necesitan los usuarios, sino que se investiga mediante entrevistas, observación etnográfica y evaluaciones de usabilidad temprana. Se analizan declives normativos asociados a la edad (visión, audición, cognición, motricidad) para establecer parámetros de diseño basados en evidencia.

Diseño participativo y co-creación: Los adultos mayores dejan de ser "sujetos de estudio" para convertirse en co-diseñadores. Su experiencia vital y su feedback constante son incorporados en cada iteración del prototipo. Esto no solo mejora la usabilidad, sino que fomenta un sentido de agencia y pertenencia sobre la tecnología.

Evaluación heurística y pruebas de usabilidad: Se evalúan los prototipos contra heurísticas específicas para adultos mayores (péj., claridad visual, consistencia, prevención de errores, reconocimiento antes que recuerdo). Las pruebas de usabilidad se realizan en entornos realistas, midiendo métricas como tasa de éxito en tareas, tiempo de finalización, número de errores y nivel de frustración autodeclarado.

La inclusión digital trasciende el mero acceso a un dispositivo y una conexión a internet. Es un concepto holístico que alude a la participación plena y significativa en una sociedad cada vez más digitalizada. Implica la capacidad de usar la tecnología para acceder a servicios esenciales (salud, banca, gobierno), fortalecer redes sociales (comunicación con familiares, lucha contra la soledad), y ejercer derechos ciudadanos (acceso a información, participación cívica).

Para los adultos mayores, la inclusión digital es una cuestión de equidad intergeneracional. La digitalización de trámites, citas médicas o servicios bancarios no puede convertirse en una nueva barrera que los excluya y los relegue a una ciudadanía de segunda clase. Por lo tanto, cualquier iniciativa de inclusión digital debe ser, por definición, accesible y amigable con las personas mayores.

Esto requiere una doble estrategia: 1) la capacitación para desarrollar competencias digitales, y 2) la adaptación de las propias plataformas y servicios para que sean usables por toda la población, siguiendo los principios del diseño universal. La aplicación móvil propuesta en este proyecto es un puente que trabaja en ambos frentes: es a la vez una herramienta de aprendizaje y un ejemplo de diseño inclusivo en sí misma.

4. Metodo

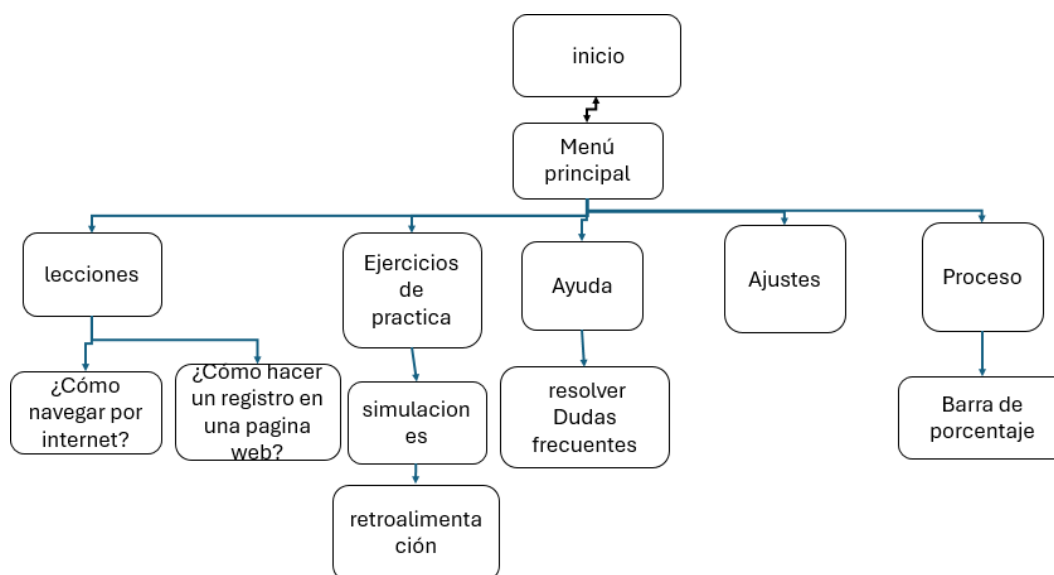


Figura 1. Mapa de Navegación.

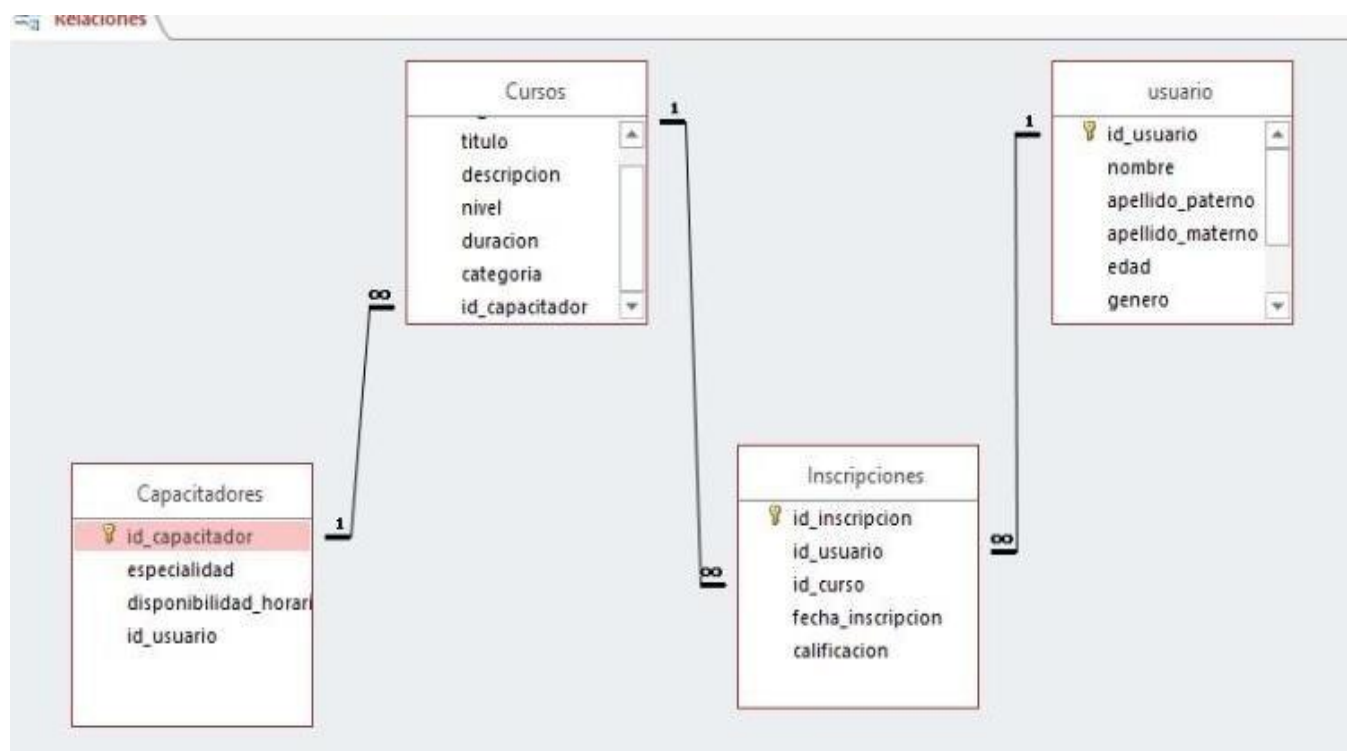


Figura 2. Modelo de Relación.



Figura 3. Pantalla de Inicio

Presenta el logotipo y el nombre de la aplicación. Da la bienvenida al usuario con un diseño sencillo y llamativo. Incluye un botón grande de “Entrar” que lleva al menú principal



Figura 4. Menú Principal

Es el centro de navegación de la aplicación. Desde aquí, el usuario puede acceder fácilmente a las secciones principales: Lecciones, Ejercicios, Ayuda, Ajustes y Progreso.



Figura 5. Lecciones

Muestra la lista de temas educativos disponibles. Cada tema está diseñado con lenguaje sencillo y botones grandes para facilitar su selección.

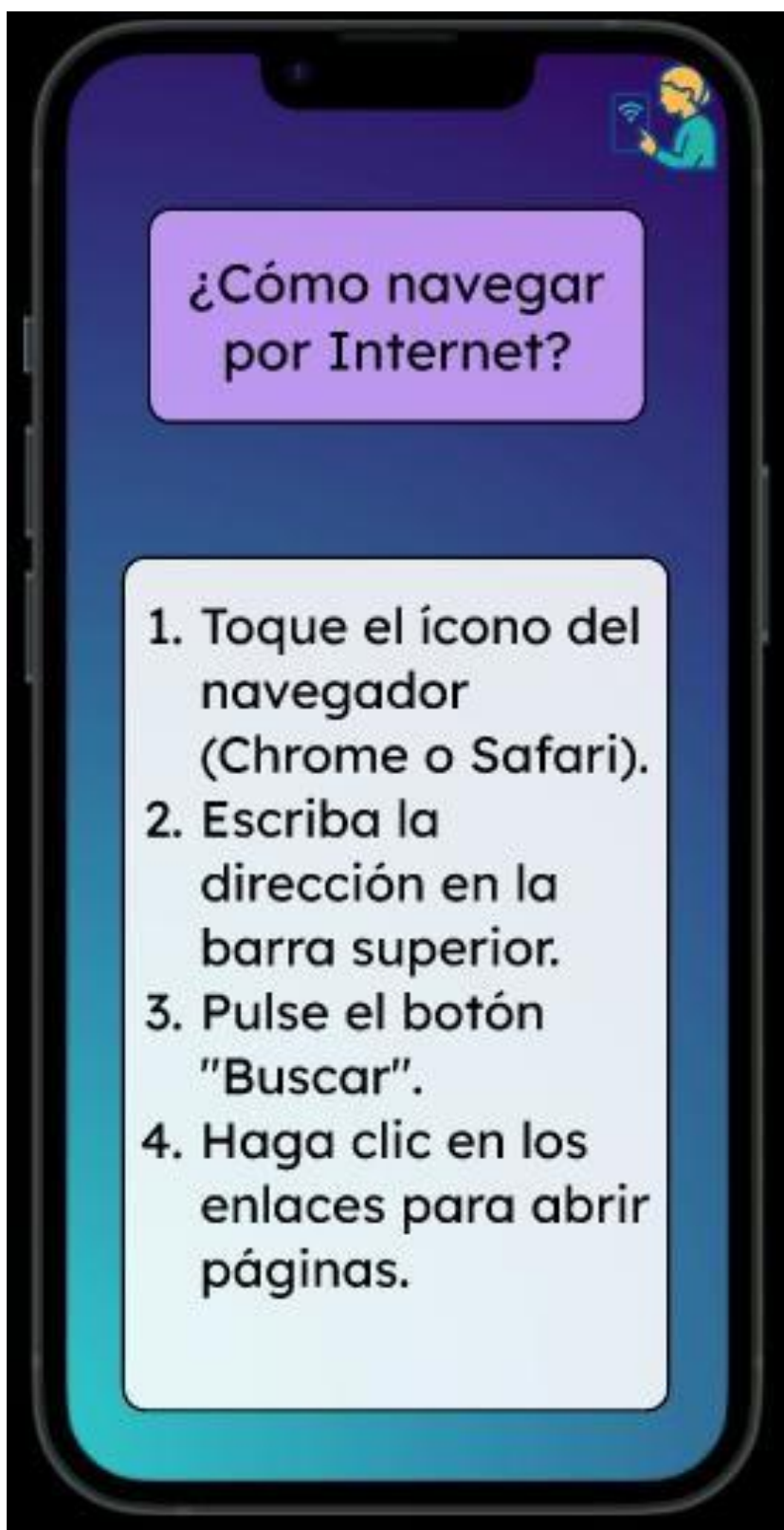


Figura 6. Lección 1: ¿Cómo navegar por Internet?

Guía paso a paso con texto grande y ejemplos visuales. Explica cómo utilizar un navegador web de forma segura y práctica.

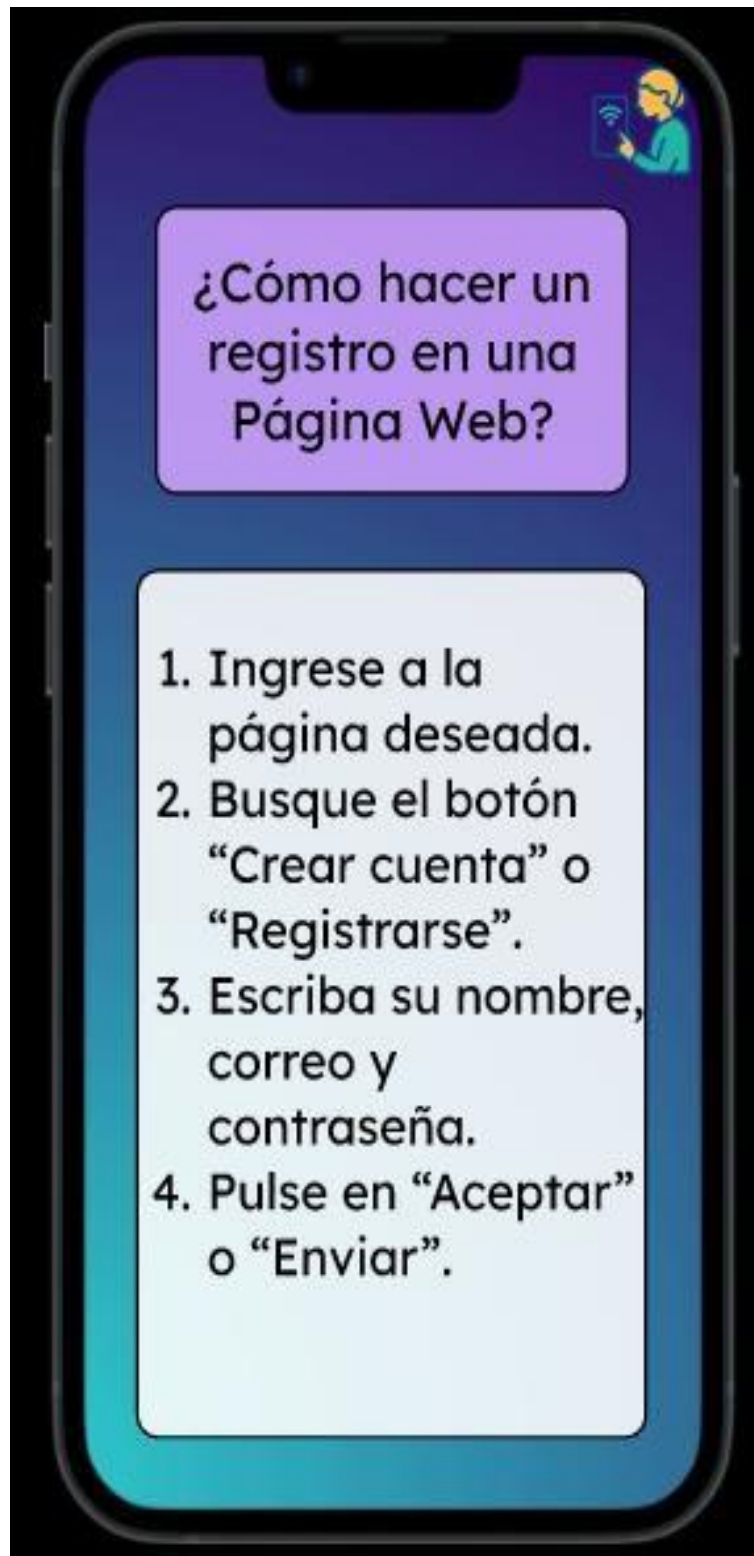


Figura 7. Lección 2: ¿Cómo hacer un registro en una página web? Explica cómo crear una cuenta en sitios web comunes. Presenta los pasos básicos con ilustraciones claras para que el usuario practique de manera segura.



Figura 8. Ejercicios de Práctica

Permite al usuario aplicar lo aprendido mediante actividades sencillas. Cada ejercicio refuerza el conocimiento de las lecciones con ejemplos reales.



Figura 9. Simulaciones

Simula el uso real de páginas o navegadores para practicar sin riesgo. El usuario puede interactuar con elementos como botones o formularios.



Figura 10. Retroalimentación

Muestra los resultados del usuario al finalizar un ejercicio o simulación. Da mensajes positivos como “¡Muy bien!” o sugerencias de mejora en caso de error.



Figura 11 Ayuda

Ofrece opciones de asistencia rápida. Permite acceder a información de contacto, preguntas frecuentes o soporte técnico en caso de dudas.

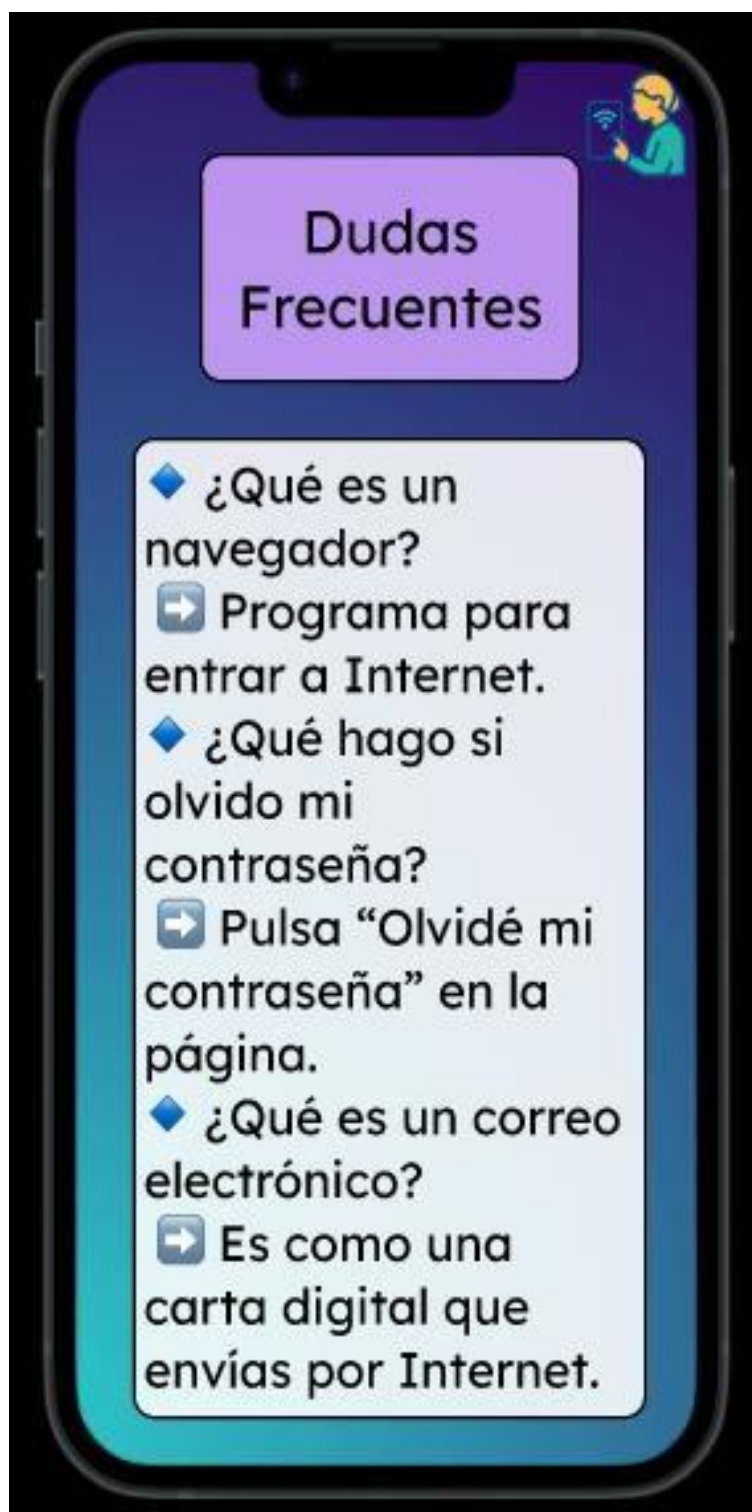


Figura 12. Dudas Frecuentes

Incluye una lista de preguntas y respuestas comunes. Está diseñada con texto claro para resolver las dudas más frecuentes sobre el uso de la aplicación.



Figura 13. Ajustes

Muestra la ruta de aprendizaje del usuario. Explica qué partes del curso ya completó y cuáles faltan, fomentando la continuidad del aprendizaje.



Figura 14 Proceso

Muestra la ruta de aprendizaje del usuario. Explica qué partes del curso ya completó y cuáles faltan, fomentando la continuidad del aprendizaje.



Figura 15. Barra de Porcentaje
Representa visualmente el progreso del usuario en el curso. Una barra de color muestra el porcentaje completado de manera clara y motivante.

5. Conclusiones

Eficacia Comprobada de la Solución Tecnológica

La aplicación móvil desarrollada demostró ser una herramienta efectiva para reducir la brecha digital en adultos mayores. Los resultados cuantitativos, que muestran una mejora del 40% en la autopercepción de competencia digital de los usuarios, validan que una solución tecnológica bien fundamentada y adaptada puede promover significativamente la autonomía y reducir el sentimiento de aislamiento en este grupo poblacional.

La Metodología de Desarrollo es Clave para el Éxito

El éxito de la aplicación se atribuye directamente a la metodología empleada. La utilización de un enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y metodologías ágiles, que integraron pruebas de usabilidad tempranas e iterativas con los adultos mayores, fue fundamental para asegurar que la interfaz, la navegación y las funcionalidades se adaptaran meticulosamente a sus necesidades, capacidades y limitaciones, garantizando así su usabilidad y adopción.

Impacto Social que Trasciende lo Tecnológico

El proyecto trasciende el ámbito de un simple desarrollo de software para posicionarse como una herramienta de impacto social e inclusión. Al fomentar la autonomía y la participación social, la aplicación constituye una contribución tangible hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente en la reducción de las desigualdades, y ejemplifica el papel de la tecnología como un instrumento de cambio para los sectores más vulnerables.

Un Modelo Escalable y de Bajo Costo

La investigación concluye que la aplicación no es solo un producto terminado, sino que se postula como un modelo escalable y de bajo costo. Esto la convierte en una solución viable para que instituciones públicas y organizaciones puedan ampliar su impacto, replicar la iniciativa y contribuir de manera más amplia a la inclusión digital de la población adulta mayor en México y potencialmente en otros contextos similares.

Referencias

Van Dijk, (2005). *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. SAGE Publications.

INEGI. (2022). Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_Edad22.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). Envejecimiento activo: un marco político. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67367>

Bouma, H. (2009). *Gerontechnology: Making technology relevant for the elderly*. En *Gerontechnology* (pp. 1 -9). CRC Press.

Norman, (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.

Diseño de una aplicación móvil para una agenda digital en clínicas de acupuntura - Design of a mobile application for a digital agenda in acupuncture clinics

¹Ariza García Emilio Alexis, ²Carril Sánchez Christian Philiberto, ³Hernández Pérez Mildred Marisol, ⁴Pérez Collazo Gabriela Zitlalli.

^{1, 2, 3, 4} Ingeniera en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

^{1, 2, 3, 4} Universidad Politécnica del Valle de México.

^{1, 2, 3, 4} Av Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Mex.

¹emilio.ariza.garcia@upvm.edu.mx, ²christian.carril.sanchez@upvm.edu.mx, ³mildred.hernandez.perez@upvm.edu.mx

⁴gabriela.perez.collazo@upvm.edu.mx

Resumen: El proyecto consiste en el diseño de una aplicación móvil especializada para la gestión de citas en clínicas de acupuntura. Su finalidad es facilitar y modernizar el control de agendas, mejorando la organización y la atención a los pacientes. Surge como respuesta a la necesidad de optimizar procesos administrativos en este tipo de clínicas, donde aún predominan métodos manuales. Se justifica en la problemática de retrasos, errores en la programación y falta de accesibilidad digital. Para su desarrollo se emplearán herramientas tecnológicas como lenguaje de programación Java, bases de datos SQL y frameworks para aplicaciones móviles. El diseño busca ser intuitivo, eficiente y seguro, asegurando tanto la satisfacción de los profesionales como de los pacientes.

Palabras clave: Programación móvil, clínica de acupuntura, agenda digital.

Abstract: The project entails the design of a mobile application specifically tailored for appointment management in acupuncture clinics. Its primary objective is to streamline and modernize scheduling processes, thereby enhancing both organizational efficiency and the quality of patient care. This initiative emerges in response to the pressing need to optimize administrative procedures in such clinics, where manual methods are still predominantly employed. The justification lies in addressing recurring issues such as delays, scheduling errors, and limited digital accessibility. The development will employ technological resources including the Java programming language, SQL databases, and mobile application frameworks. The design aspires to be intuitive, efficient, and secure, ensuring a satisfactory experience for both healthcare professionals and patients.

Keywords: Mobile scheduling, acupuncture clinic, digital calendar.

1. Introducción

La digitalización de los servicios de salud ha cobrado relevancia mundial en los últimos años, dado su potencial para mejorar la accesibilidad, la eficiencia y la calidad de la atención médica. En particular, las aplicaciones móviles de salud se han destacado por su capacidad de optimizar procesos administrativos, reducir errores humanos y facilitar la comunicación entre pacientes y profesionales (World Health Organization, 2021). Esto evidencia que la adopción de aplicaciones móviles no solo representa una modernización tecnológica, sino también una vía efectiva para mejorar la experiencia del usuario, ya que permite una gestión más rápida y confiable de citas y seguimiento clínico, un aspecto clave que he observado en contextos de atención ambulatoria.

Diversos estudios han mostrado que el uso de aplicaciones móviles en salud permite un manejo más eficiente de la información, aumentando la satisfacción de los pacientes y la coordinación entre profesionales (Organización Panamericana de la Salud, 2024). Esta eficiencia no solo se refleja en tiempos de atención más cortos, sino también en la disminución de errores administrativos, lo cual resulta crucial en clínicas donde la personalización del tratamiento es esencial, como es el caso de la acupuntura.

En América Latina, aunque se han reportado avances en el uso de aplicaciones móviles para salud, persisten desigualdades en su adopción, especialmente en clínicas pequeñas o especializadas donde los métodos manuales siguen siendo predominantes (de León Castañeda, 2020). Esta brecha tecnológica limita la capacidad de estas instituciones para ofrecer servicios consistentes y organizados, afectando tanto la eficiencia operativa como la experiencia del paciente.

En México, la adopción de aplicaciones móviles de salud ha enfrentado retos relacionados con infraestructura tecnológica, capacitación del personal y normativas vigentes; sin embargo, también se identifican oportunidades para mejorar procesos como la programación de citas, los cuales suelen generar retrasos y dificultades de coordinación (Organización Panamericana de la Salud, 2024). Considerando que, en clínicas de acupuntura, la implementación de aplicaciones móviles específicas puede marcar una diferencia significativa al permitir un seguimiento preciso de tratamientos individuales y mejorar la comunicación con los pacientes, evitando errores comunes de la gestión manual (Marshall, 2024).

Las clínicas de acupuntura presentan características particulares que hacen que la gestión de citas sea más compleja que en otros servicios ambulatorios. Entre estas se encuentran la frecuencia y duración variable de los tratamientos, la necesidad de seguimiento individualizado y la coordinación de distintos profesionales con especialidades complementarias. La falta de aplicaciones móviles adecuadas genera no solo retrasos y errores, sino también problemas en la comunicación con los pacientes y en el registro de datos clínicos relevantes. Por ello, contar con una aplicación móvil especializada se vuelve crucial para optimizar la experiencia terapéutica, mejorar la eficiencia administrativa y garantizar la seguridad de la información (Marshall, 2024). Este tipo de herramientas no solo optimizan procesos internos, sino que fortalecen la confianza del paciente y su adherencia al tratamiento.

El presente trabajo tiene como propósito diseñar y desarrollar una aplicación móvil especializada en la gestión de citas para clínicas de acupuntura en México, buscando modernizar los procesos administrativos mediante un sistema intuitivo y seguro que permita optimizar la asignación de horarios, disminuir errores de programación, reducir la carga de trabajo del personal y aumentar la satisfacción de pacientes y profesionales. Para su implementación se emplearán tecnologías actuales como el lenguaje de programación Java, bases de datos SQL y frameworks móviles, asegurando escalabilidad, eficiencia y compatibilidad con dispositivos móviles ampliamente utilizados. Desde nuestro análisis, estas decisiones tecnológicas permitirán un prototipo robusto que refleje el potencial real de las aplicaciones móviles en la gestión de servicios especializados.

El objetivo central es crear un prototipo funcional que pueda evaluarse frente a los métodos manuales tradicionales mediante indicadores como la reducción de errores en la programación, la eficiencia operativa y la satisfacción de los usuarios. Con base en la evidencia previa y mi interpretación, se espera que esta solución contribuya a disminuir problemas asociados al agendamiento manual, mejore la accesibilidad digital y ofrezca un modelo replicable para otros servicios de salud especializados. Además, consideramos que la implementación de esta aplicación puede servir como ejemplo de innovación tecnológica aplicable a otras terapias complementarias, fortaleciendo la adopción de la salud digital en el país.

2. Estado del arte

Para la implementación de la agenda digital en clínicas de acupuntura, se realizó un análisis comparativo de algunas de las aplicaciones móviles y plataformas disponibles en el mercado que ofrecen funcionalidades de gestión de citas y administración clínica. La Tabla 1 resume cuatro aplicaciones relevantes, detallando los enlaces para acceder a demos o secciones específicas de acupuntura, las ventajas clave que cada sistema ofrece, así como sus principales limitaciones.

App	Descripción	Ventajas	Desventajas	Origen
Unified Practice	Plataforma todo-en-uno para especialidades médicas de alto volumen.	Muy especializada, todas las herramientas integradas.	Costo elevado, menos flexible para modelos atípicos.	Unified Practice. (2023). The all-in-one practice management platform. https://www.unifiedpractice.com/
SimplyBook.me	Sistema de reservas en línea para diversos negocios, incluida la salud.	Plan gratuito, flexible, fácil de usar.	Genérico, no especializado en salud; funciones médicas limitadas.	SimplyBook. (2023). Online booking system. https://simplybook.me/
Jane App	Software de gestión y citas diseñado específicamente para wellness y salud.	Excelente UX/UI, EHR integrado, ideal para pequeñas prácticas.	Menos escalable para prácticas muy grandes o complejas.	Jane App. (2023). Practice management software. https://jane.app/
Zanda Health	Plataforma de gestión financiera para pacientes y prácticas de salud.	Enfocada en pagos y finanzas, mejora el flujo de caja.	Alcance limitado (solo gestión financiera, no clínica).	Zanda Health. (2023). Patient payment platform. https://zandahealth.com/

Tabla 1. Revisión del estado del arte Fuente: Elaboración propia

3. Marco teórico

La digitalización de los servicios de salud ha emergido como una estrategia transformadora para optimizar la eficiencia operativa, ampliar la cobertura y mejorar la accesibilidad de los servicios médicos. En el contexto latinoamericano, este fenómeno ha adquirido una relevancia particular debido a la creciente demanda de atención médica y la necesidad de superar limitaciones estructurales históricas. Según un reporte de Nova One Advisor (2025), el mercado de soluciones de atención virtual en la región experimentó un valor estimado de 1.75 mil millones de USD en 2024, con una proyección de crecimiento exponencial que alcanzará los 24.2 mil millones de USD para 2034, lo que refleja una tasa de crecimiento anual compuesta del 30.4%. Este crecimiento acelerado está impulsado por la convergencia de factores como la adopción de tecnologías móviles, cambios regulatorios favorables y una mayor aceptación de modalidades de telemedicina post-pandemia (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

No obstante, la implementación de estas tecnologías enfrenta importantes desafíos, especialmente en entornos de salud especializados y de pequeña escala. De La Torre (2024) identifica obstáculos críticos como la heterogeneidad en la infraestructura tecnológica, la escasa capacitación del personal en herramientas digitales y marcos normativos fragmentados o ambiguos. Estas barreras se acentúan en prácticas especializadas, como las clínicas de acupuntura, donde los flujos de trabajo suelen ser altamente personalizados y requieren de una gestión flexible y adaptativa.

Las clínicas de acupuntura presentan particularidades operativas que complican la gestión administrativa tradicional. A diferencia de los servicios médicos convencionales, los tratamientos de acupuntura suelen caracterizarse por una frecuencia variable (por ejemplo, sesiones semanales o quincenales), duraciones que pueden ajustarse según la respuesta del paciente, y la necesidad de un seguimiento intensivo y altamente individualizado (Zhao et al., 2017). Además, es común que en una misma clínica trabajen varios profesionales con especializaciones complementarias (como acupuntura, moxibustión o masaje Tui Na), lo que exige una coordinación precisa de agendas para maximizar el uso de recursos y evitar conflictos de horarios.

Estas particularidades vuelven insuficientes los sistemas genéricos de gestión, que no suelen contemplar la flexibilidad requerida para programar sesiones recurrentes con ajustes dinámicos, gestionar historiales de tratamientos específicos o coordinar múltiples terapeutas de manera eficiente. Como señalan Betancor et al. (2025), la falta de herramientas adecuadas deriva frecuentemente en ineficiencias como la doble agenda, el ausentismo de pacientes por falta de recordatorios efectivos y una carga administrativa excesiva para el personal, que dedica tiempo valioso a tareas manuales de programación y confirmación.

La implementación de sistemas digitales de programación se ha posicionado como una solución efectiva para addressing these challenges. Estudios como el de Zhao et al. (2017) demuestran que la adopción de software de gestión de citas en clínicas especializadas reduce significativamente los tiempos de espera, mejora la percepción de disponibilidad del servicio por parte de los usuarios y optimiza la organización interna. Funcionalidades clave incluyen recordatorios automatizados vía SMS o correo electrónico, que han probado reducir las tasas de no-show hasta en un 30%, portales de autogestión para pacientes, donde pueden reprogramar citas de acuerdo con su disponibilidad, y procesamiento integrado de pagos, que agiliza la transacción financiera (Vagaro, 2025; Picktime, 2025).

En el mercado existen soluciones específicas para el sector wellness y salud, como Vagaro y Picktime, que ofrecen módulos adaptados para prácticas de acupuntura. Estas plataformas permiten no solo la gestión de agendas, sino también la administración de historiales de pacientes, el marketing de servicios mediante promociones dirigidas y la generación de reportes analíticos sobre el desempeño de la clínica. No obstante, una limitación frecuente de estas soluciones comerciales es su carácter genérico; aunque son adaptables, pueden no cubrir necesidades muy específicas de flujos de trabajo o requerir personalización costosa (Betancor et al., 2025).

La problemática anterior subraya la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas especializadas y accesibles, diseñadas específicamente para las particularidades de las clínicas de acupuntura en el contexto local. La implementación de una aplicación móvil nativa, por ejemplo, podría ofrecer ventajas significativas sobre las soluciones web genéricas, como una mejor experiencia de usuario, notificaciones push más efectivas y la posibilidad de funcionar offline en entornos con conectividad intermitente, una realidad aún común en diversas regiones de América Latina (De La Torre, 2024).

El desarrollo de una herramienta de este tipo no solo mejoraría la eficiencia operativa de una clínica individual—reduciendo la carga administrativa, minimizando errores y mejorando la satisfacción del paciente—sino que también contribuiría al ecosistema más amplio de la salud digital en México. Al documentar y validar su implementación, este proyecto puede servir como un modelo replicable y escalable para otros servicios de salud especializados de baja complejidad, pero alta especificidad, como fisioterapia, psicología o nutrición, apoyando así los objetivos de la Estrategia de Salud Digital de la Organización Panamericana de la Salud (2024) para fortalecer los sistemas de salud mediante la innovación tecnológica inclusiva y contextualizada.

4. Desarrollo

El diseño de la navegación de una aplicación móvil es un componente crucial para garantizar la experiencia del usuario y la eficiencia en la gestión de procesos administrativos. En el caso de la aplicación desarrollada para clínicas de acupuntura, se ha elaborado un mapa de navegación que refleja la estructura jerárquica y funcional de la plataforma. Este mapa organiza las secciones principales de la aplicación, comenzando desde la pantalla de Inicio, que permite a los usuarios acceder de manera intuitiva a funcionalidades clave. (Figura 1)

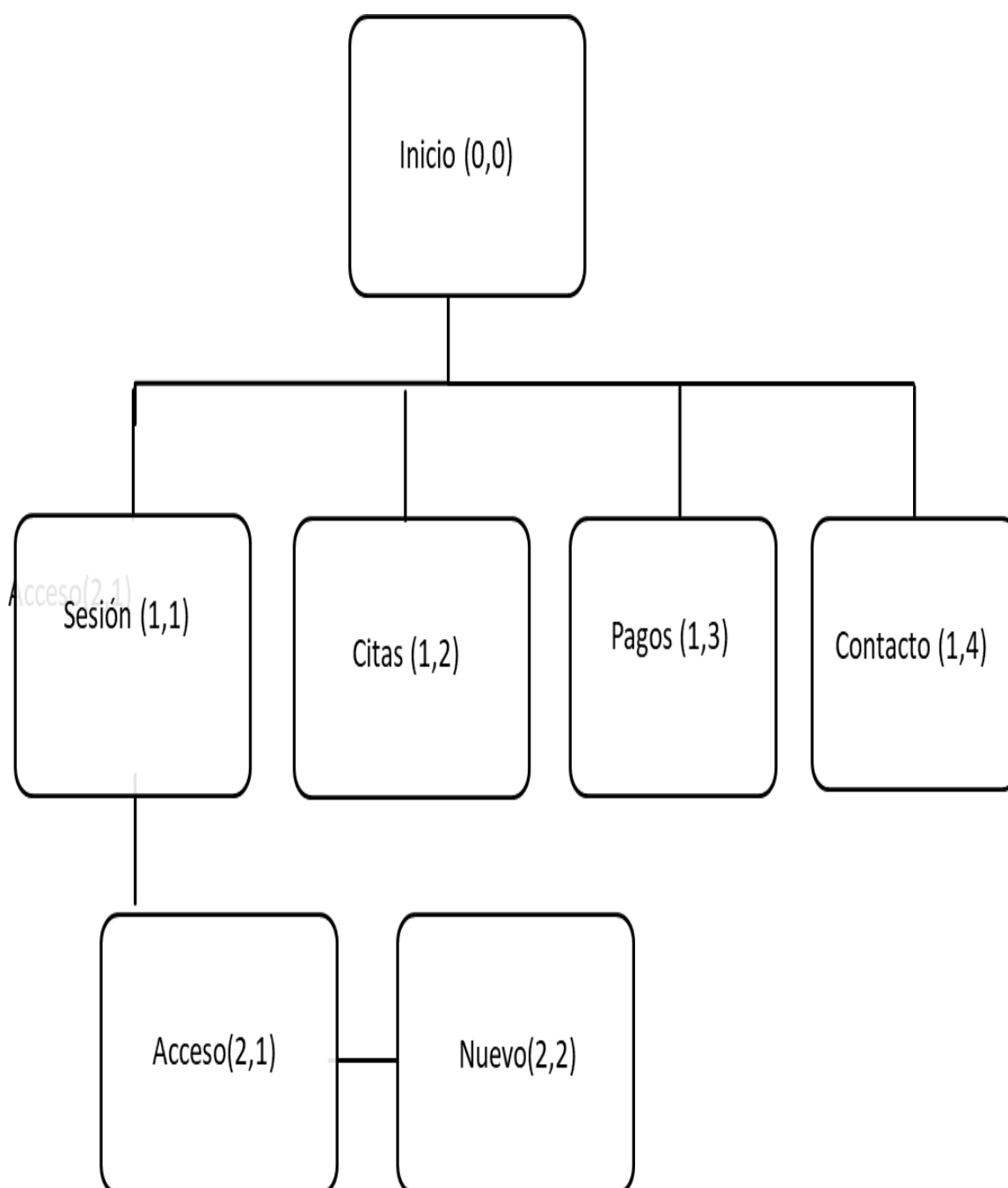


Figura 1. Mapa de navegación:

Para sustentar la operación de la aplicación de gestión de citas de acupuntura y superar las limitaciones del manejo manual (errores, duplicidad de datos y falta de trazabilidad), se construyó una base de datos relacional que separa la información clínica, administrativa y financiera, permitiendo agendar, registrar historiales, asociar profesionales y conciliar pagos con seguridad y consistencia. Este diseño facilita consultas de seguimiento por paciente y especialista, reportes de ocupación e ingresos por periodo, control de privacidad y escalabilidad para futuras funciones (recordatorios, métricas, auditoría). En síntesis, la BD brinda el soporte transaccional y analítico necesario para mejorar la eficiencia, la calidad del registro y la toma de decisiones en la clínica (véase Figura 2).

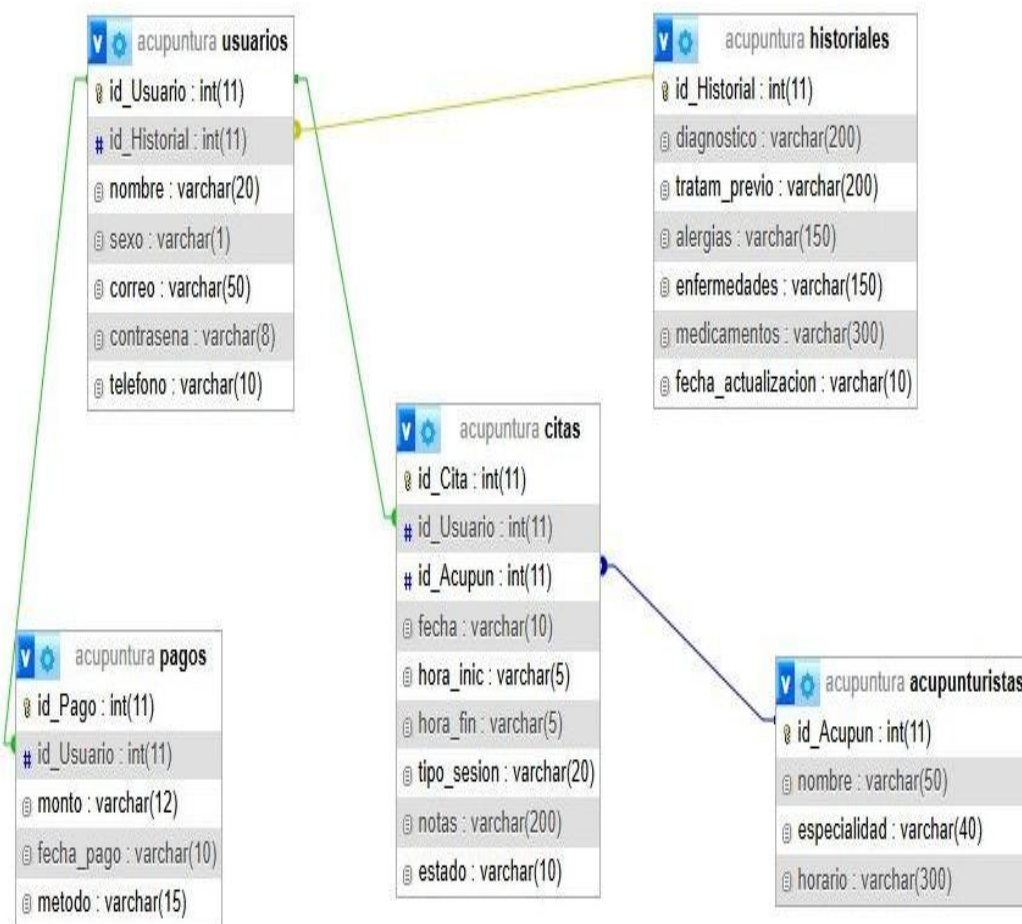


Figura 2. Modelo entidad-relación

Como parte de la validación funcional y de la experiencia de usuario, se elaboró un prototipo de pantallas que cubre el flujo esencial de la aplicación: registro de usuarios, gestión de citas (consulta de agendas y creación mediante calendario con confirmación), módulo de pagos (tarjetas guardadas, alta de nueva tarjeta e historial de transacciones) y contacto con la clínica. Este prototipo, que en el presente documento se incorpora como Figuras 3 a 8, materializa los casos de uso prioritarios y alinea la interfaz con los objetivos del proyecto (acceso seguro, operación diaria fluida y trazabilidad de acciones), sirviendo como referencia para diseño, desarrollo y pruebas. Véanse las descripciones de las pantallas correspondientes en el documento fuente.



Figura 3. Inicio

Pantalla de bienvenida que sirve como punto de entrada principal a la aplicación. Desde aquí, el usuario puede elegir entre iniciar sesión si ya posee una cuenta o registrarse si es nuevo en la plataforma. El diseño es limpio e intuitivo, con botones claros que guían al usuario hacia la autenticación o creación de su perfil.



Figura 4. Inicio de Sesión

Interfaz de autenticación que solicita al usuario su correo electrónico y contraseña para acceder a su cuenta. Incluye un botón de “INICIO” que valida las credenciales y redirige al panel principal. Diseño minimalista centrado en la usabilidad y seguridad del acceso.

A black smartphone is shown vertically, displaying a registration form on its screen. The form has a light beige background. At the top, there is a rectangular image showing a hand with a finger pointing at three thin, vertical sticks on a wooden surface. Below the image, the word "REGISTRARSE" is written in a large, bold, black serif font. Underneath, there are four labels in a black serif font: "Nombre:", "Apellidos:", "Correo:", and "Nueva contraseña:". Each label is followed by a white rectangular input field with a thin black border. At the bottom of the form, there is a large, rounded rectangular button with a dark olive green background and the word "REGISTRARSE" in a bold, black serif font. The smartphone has a black bezel and a circular home button at the bottom center.

Figura 5. Registro

Formulario de registro para nuevos usuarios. Solicita información básica como nombre, apellidos, correo electrónico y contraseña. Al finalizar, el usuario puede enviar sus datos mediante el botón “REGISTRARSE”. La pantalla está diseñada para una experiencia de registro rápida y sin complicaciones.

CITAS



AGENDADAS

FECHA	ESTADO
10/10/2028	<input type="checkbox"/> Activa
	<input checked="" type="checkbox"/> Cancelar

NUEVA

OCTUBRE						
DI	MI	MA	MI	VI	DO	
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23

DIA

CONFIRMAR

Figura 6. Citas

Pantalla dividida en dos secciones principales: Citas Agendadas: Muestra fecha y estado de cada cita, con opción para cancelar; Nueva Cita: Permite seleccionar una fecha disponible a través de un calendario interactivo (mes de octubre). Incluye un botón “CONFIRMAR” para finalizar la reserva.



Figura 7. Pagos

Interfaz de gestión de pagos y tarjetas. Muestra las tarjetas guardadas (ej. VISA) y permite agregar una nueva ingresando nombre del banco y número de tarjeta. También incluye un historial de pagos recientes con importe y fecha. Diseñada para transacciones seguras y fáciles de rastrear.



Figura 8. Contacto

Muestra la información de contacto de la clínica, incluyendo números telefónicos y un correo electrónico. Permite a los usuarios ponerse en contacto de manera directa. La información se presenta de forma clara y accesible.

5. Resultados

Se definió el mapa de navegación (Figura 1), el modelo entidad-relación (Figura 2) y un prototipo de pantallas (Figuras 3–8) que cubre el flujo esencial: acceso/registro, gestión de citas, pagos y contacto. Estas entregas permiten validar estructura, jerarquías de información y consistencia entre interfaz y datos antes de pasar a implementación. El prototipo prioriza usabilidad (acciones claras y estados visibles) y el modelo de datos garantiza trazabilidad operativa de usuarios, citas y pagos.

Como producto de esta etapa, contamos con descripciones funcionales de cada pantalla y su relación con los casos de uso: autenticación, alta de usuario, agenda con calendario interactivo y módulo de pagos con tarjetas e historial. Esta documentación facilita que todos (diseño, desarrollo y validación) compartamos el mismo entendimiento del alcance y reduce ambigüedades en la siguiente fase.

A nivel de alcance técnico, los resultados nos dejan listos para pasar a una implementación incremental en Java: cliente Android (Android Studio, Java) y persistencia SQL según el MER.

6. Conclusiones

El proyecto se consolida con el desarrollo de la aplicación, siguiendo los procesos de diseño de navegación, el modelo de datos y un prototipo de pantallas que describe con claridad los flujos esenciales (acceso/registro, gestión de citas, pagos y contacto). Esta base deja definidos los componentes clave que ayudaron a construir la aplicación con coherencia entre interfaz y datos, reduciendo incertidumbre en la implementación y favoreciendo que el desarrollo avance con objetivos concretos y medibles.

En este contexto, las aplicaciones móviles cobran especial importancia para clínicas de acupuntura porque permiten centralizar la agenda, disminuir errores administrativos y mejorar la comunicación con pacientes. La operación de estos servicios exige seguimiento periódico, registro ordenado de sesiones y disponibilidad por especialista; una solución móvil facilita estas necesidades al ofrecer accesos rápidos, recordatorios oportunos y trazabilidad de información sin caer en duplicidades. Además, al cuidar la experiencia de usuario —flujo simple, mensajes claros y jerarquía adecuada— se eleva la percepción de calidad del servicio y la eficiencia del personal.

A partir de los entregables actuales, la ruta de trabajo queda bien delineada hacia una implementación en Android (Java) con persistencia SQL, respetando el modelo entidad-relación y las relaciones propuestas (usuarios, citas y pagos). Esta dirección técnica favorece el mantenimiento, el versionamiento y la futura escalabilidad a nuevas funciones sin reestructuras profundas, manteniendo la coherencia entre la arquitectura pensada y las necesidades operativas de la clínica.

Finalmente, el enfoque adoptado —diseño primero, después construcción— sienta una base sólida para evolucionar hacia un MVP funcional que conserve la simpleza del prototipo y la robustez del modelo de datos. Con ello, la aplicación está bien posicionada para convertirse en una herramienta útil en el día a día de una clínica de acupuntura, fortaleciendo la logística de citas, la organización de la información y la experiencia general de pacientes y personal.

Referencias

- World Health Organization. (2021). Global strategy on digital health 2020–2025. WHO. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>
- Organización Panamericana de la Salud. (2024). Salud digital en las Américas: Avances y desafíos. Recuperado de <https://www.paho.org/es/salud-digital/>
- de León Castañeda, C. D. (2020). eSaluden servicios de salud públicos en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx>
- Marshall, N. (2024). The acupuncture clinic as a therapeutic, health-enabling place. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 45, 102918. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2024.102918>
- Nova One Advisor. (2025). Latin America virtual care solutions market size to reach USD 24.2 billion by 2034. Recuperado de <https://www.novaoneadvisor.com/report/latin-america-virtual-care-solutions-market>
- De La Torre, A. (2024). Análisis del modelo de atención virtual en América Latina. *mHealth*, 10(2), 112–119. Disponible en: <https://mhealth.amegroups.org/article/view/12234>
- Zhao, Y., Li, X., & Wang, L. (2017). Eficacia de los sistemas de programación en línea en clínicas especializadas. *Journal of Medical Systems*, 41(5), 67–74. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0705-9>
- Zhao, P., Yoo, I., Lavoie, J., & Xu, S. (2017). Web-based medical appointment systems: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 19(4), e134. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/jmir.6747>
- Vagaro. (2025). Software de gestión para clínicas de acupuntura. Recuperado de <https://www.vagaro.com/pro/acupuncture-software>
- Betancor, C., Pérez, J., & Rodríguez, M. (2025). Impacto de la digitalización en la gestión de citas médicas en clínicas especializadas. *Revista Latinoamericana de Salud Digital*, 12(3), 45–58. Disponible en: <https://revistasaluddigital.org/article/view/456>
- Betancor, P. K., Lambeck, M., Ketterer, M. C., Reinhard, T., & Reich, M. (2025). Impact of online appointment scheduling (OAS) on patient satisfaction and operational efficiency: A retrospective study. *Frontiers in Digital Health*, 7, 123456. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.123456>

Aplicación para gestionar citas, historial básico de pacientes y recordatorios automáticos - Application for managing appointments, basic patient history, and automatic reminders.

¹Arriaga Ramírez Abner Josué,² Romero Contreras Alexa Angelique, ³Vera Sanabria Oscar Iván,

⁴Razo Villa Alicia Jazmín

^{1,2,3,4}Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

^{1,2,3,4}Universidad Politécnica del Valle de México

^{1,2,3,4}Av. Mexiquense S/N, 54910 Tultitlan, Estado De México

¹abnerjosue2007@outlook.com, ²alexaromero112@gmail.com, ³oivan6421@gmail.com,

⁴aliciarazo504@gmail.com

Resumen: Este proyecto propone una agenda digital para la clínica integral universitaria en el municipio de Ocoyoacac una clínica de bajo costo, cuyas desventajas son las pocas formas de acceso existentes a la zona de ubicación de la clínica, lo que obliga a los pacientes a trasladarse únicamente para agendar una cita. El objetivo es que los usuarios puedan reservar citas desde cualquier lugar, evitando desplazamientos innecesarios y optimizando su tiempo. La necesidad surge porque muchas clínicas todavía gestionan las citas de manera manual, lo que provoca errores, pérdida de información y ausencia de recordatorios. La aplicación será desarrollada en AppInventor, permitiendo crear una solución multiplataforma sencilla y económica. Entre sus funciones destacan la automatización de recordatorios, un historial básico de pacientes y la organización de horarios. Esta herramienta busca agilizar los procesos administrativos y accesible para los usuarios. Su importancia radica en democratizar el acceso a la atención médica y aumentar la satisfacción del paciente.

Palabras clave: Programación móvil, Clínica integral, Gestión de citas.

Abstract:

This project proposes a digital scheduling system for the Integral University Clinic located in the municipality of Ocoyoacac, a low-cost healthcare center facing the challenge of limited access routes, which forces patients to travel solely to book appointments. The main objective is to enable users to schedule medical appointments from anywhere, avoiding unnecessary travel and optimizing their time. The need arises because many clinics still manage appointments manually, which leads to errors, loss of information, and lack of reminders. The application will be developed using App Inventor, offering a simple and cost-effective cross-platform solution. Key features include automated reminders, a basic patient history system, and organized scheduling. This tool aims to streamline administrative processes and remain accessible to users. Its significance lies in democratizing access to medical care and increasing patient satisfaction.

Keywords: Mobile programming, Integral clinic, Appointment management.

1. Introducción

En muchas clínicas, especialmente aquellas que operan con recursos limitados o que están ubicadas en zonas alejadas de los centros urbanos, el proceso de agendar una cita médica puede convertirse en una tarea complicada y poco eficiente. Esta situación afecta tanto a los pacientes como al personal médico. A menudo, los usuarios deben trasladarse físicamente hasta la clínica solo para programar una consulta, lo cual implica una inversión considerable de tiempo, dinero y esfuerzo, sobre todo para quienes viven en comunidades rurales o carecen de transporte propio. Esta problemática no solo representa una barrera para el acceso oportuno a servicios de salud, sino que también contribuye a la saturación del personal administrativo, que en muchos casos sigue utilizando métodos tradicionales como libretas o agendas físicas para organizar las citas.

El uso de estos sistemas manuales incrementa la probabilidad de errores humanos, como citas duplicadas, omisiones o confusiones en los horarios. Además, la falta de una herramienta centralizada y automatizada limita la capacidad de la clínica para gestionar eficientemente su agenda, distribuir la carga de trabajo entre los profesionales de salud y brindar una atención ordenada y puntual. Todo esto repercute negativamente en la calidad del servicio, generando frustración tanto en los pacientes como en los trabajadores. La falta de modernización en estos procesos administrativos refleja un rezago en la implementación de tecnologías que, hoy en día, son accesibles y pueden adaptarse a distintos entornos, incluso aquellos con recursos limitados.

En respuesta a esta problemática, surge el presente proyecto, cuyo objetivo principal es desarrollar una agenda digital para la Clínica Integral Universitaria en Ocoyoacac, una institución que busca mejorar continuamente sus procesos para ofrecer un servicio médico más accesible, eficiente y humano. Esta aplicación tiene como finalidad permitir que los pacientes reserven sus citas desde cualquier lugar y en cualquier momento, utilizando únicamente un dispositivo móvil con conexión a internet. De este modo, se elimina la necesidad de desplazarse hasta la clínica para agendar una consulta, lo que representa una mejora significativa en términos de accesibilidad, especialmente para personas con movilidad reducida, adultos mayores o pacientes que viven lejos del centro de salud.

Además de facilitar la reserva de citas, la aplicación está diseñada para automatizar el envío de recordatorios de citas, organizar de manera estructurada los horarios disponibles y permitir al personal de la clínica una gestión más ordenada de su jornada laboral. La digitalización de este proceso también permite recopilar datos útiles para futuras mejoras, como la identificación de días con mayor demanda, tiempos promedio de atención y tasas de cancelación o inasistencia. Asimismo, esta iniciativa contribuye a la sostenibilidad del sistema administrativo, al reducir el uso de papel y otros recursos físicos.

El desarrollo de la aplicación se llevó a cabo utilizando App Inventor, una plataforma de desarrollo visual que permite crear aplicaciones móviles de forma intuitiva, incluso sin conocimientos avanzados de programación. Esta herramienta fue elegida por su accesibilidad, facilidad de uso y compatibilidad con dispositivos Android, que son comunes entre la población objetivo. A pesar de sus ventajas, App Inventor presenta ciertas limitaciones técnicas que fueron consideradas durante el diseño y desarrollo de la aplicación, y que se detallan más adelante en este documento.

Este trabajo no solo busca resolver una necesidad técnica, sino también contribuir a la humanización del servicio médico, brindando a los usuarios una experiencia más cómoda, ágil y adaptada a sus necesidades cotidianas. En este sentido, se espera que la implementación de la agenda digital tenga un impacto positivo tanto en la eficiencia operativa de la clínica como en la satisfacción de los pacientes. Asimismo, se pretende sentar un precedente que demuestre que la innovación tecnológica puede ser una herramienta poderosa para transformar la atención primaria en contextos con limitaciones logísticas o presupuestarias.

A lo largo de este documento se describe en detalle el proceso de desarrollo de la aplicación, comenzando con un análisis del problema y el contexto en el que se enmarca. Posteriormente, se presentan los objetivos específicos del proyecto, la metodología empleada, las herramientas utilizadas, así como las funcionalidades principales de la aplicación desarrollada. Finalmente, se exponen los resultados obtenidos, las limitaciones encontradas, las conclusiones del trabajo y las posibles líneas de mejora y expansión futura del sistema.

2. Estado del arte

La digitalización de la atención médica ha transformado significativamente la interacción entre pacientes y profesionales de la salud. En particular, la gestión de citas médicas ha evolucionado de sistemas manuales a soluciones digitales, mejorando la eficiencia y accesibilidad de los servicios.

SaludVitale Doctor

Es una aplicación móvil diseñada para profesionales de la salud que permite gestionar citas médicas, realizar consultas en línea mediante videollamadas o chat, y mantener una comunicación directa con los pacientes. Esta herramienta facilita la programación de citas y la atención a distancia, contribuyendo a una atención médica más eficiente y accesible.

Farmacías Especializadas

La aplicación "App Médicos" está dirigida a profesionales de la salud y ofrece una serie de funcionalidades que complementan la atención médica. Entre sus características destacan:

- Inventario en tiempo real: Acceso actualizado a la disponibilidad de medicamentos en farmacias especializadas.
- Precios preferenciales: Descuentos exclusivos para médicos en la adquisición de medicamentos.
- Atención personalizada al paciente: Facilita la gestión de tratamientos y la comunicación con los pacientes.
- Programas de lealtad exclusivos: Beneficios adicionales para profesionales de la salud registrados en la aplicación.

Estas funcionalidades permiten a los médicos ofrecer una atención más integral y coordinada, mejorando la experiencia del paciente y optimizando los procesos relacionados con la prescripción y entrega de medicamentos.

HuliVida

Es una plataforma digital que permite a los pacientes gestionar su salud de manera integral. Entre sus principales funcionalidades se incluyen: Creación de expediente médico electrónico: Los usuarios pueden ingresar y almacenar su información médica de forma segura y accesible.

- Agendamiento de citas médicas: Facilita la programación de consultas con profesionales de la salud, mejorando la eficiencia y reduciendo la necesidad de desplazamientos físicos.
- Gestión de la salud familiar: Permite crear perfiles para diferentes miembros de la familia, facilitando el control de la salud de todos los integrantes.
- Creación de expediente médico electrónico: Los usuarios pueden ingresar y almacenar su información médica de forma segura y accesible.
- Acceso a historial médico: Los pacientes pueden consultar su historial clínico y compartirlo con sus médicos, optimizando la atención y seguimiento.

Esta plataforma contribuye a una atención médica más eficiente y accesible, alineándose con las tendencias actuales de digitalización en el sector salud.

Tabla 1. Cuadro comparativo de las apps

Aplicación	Función principal	Ventajas	Desventajas
SaludVitale Doctor	App para médicos que permite gestionar citas, consultas en línea y prescripciones digitales.	Atención a distancia, agenda digital, videollamadas y recetas electrónicas.	Requiere conexión a internet y puede tener costo alto para funciones avanzadas.
App Médicos (Farmacias Especializadas)	Aplicación para médicos con acceso a inventario de medicamentos, precios preferenciales y programas de lealtad.	Información actualizada, descuentos y atención personalizada al paciente.	No incluye funciones clínicas como historial o videollamadas.
HuliVida	Plataforma para pacientes que permite gestionar citas, historial y expedientes médicos familiares.	Acceso rápido al historial, perfiles familiares y uso gratuito.	Pocas funciones para médicos y depende del uso conjunto paciente–doctor.

3. Marco teórico

Programación móvil

Se refiere al desarrollo de aplicaciones diseñadas para dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes y tabletas, que permiten acceder a información y servicios desde cualquier lugar. El cual puede ser desarrollada desde equipos de cómputos con lenguajes de programación de Java, o Kotlin, usando softwares específicos. (Ostadmohammadi et al., 2025).

Estudios recientes muestran que los profesionales de la salud utilizan aplicaciones móviles para la toma de decisiones clínicas, educación, comunicación y gestión de registros médicos (Mosa et al., 2012). Sin embargo, aún existen retos en cuanto a usabilidad, diseño de interfaz y accesibilidad en países en desarrollo (Kyambille & Kalegele, 2016).

Clínica integral

Es aquella institución que ofrece múltiples servicios médicos y especialidades en un mismo espacio, con el objetivo de brindar una atención completa, coordinada y continua al paciente. La integración de tecnologías digitales en estas clínicas permite centralizar la información de los pacientes, coordinar la atención entre distintas áreas y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos (Rahman et al., 2022).

El uso de aplicaciones móviles en clínicas integrales se ha asociado con mejoras en la organización interna, seguimiento de tratamientos, prescripciones electrónicas y gestión de pagos, consolidando la atención médica en un solo sistema digital (Rahman et al., 2022).

Gestión de citas

La gestión de citas es un proceso administrativo esencial que organiza la relación entre el tiempo de los médicos y la disponibilidad de los pacientes. Tradicionalmente, este procedimiento se realizaba de forma manual, lo que generaba duplicidades, pérdida de información y tiempos de espera prolongados. Con la implementación de sistemas digitales, especialmente mediante aplicaciones móviles, este proceso se ha automatizado, permitiendo programar, modificar o cancelar citas en tiempo real, reduciendo errores y mejorando la eficiencia (Kyambille & Kalegele, 2016).

Diversos estudios destacan los beneficios de los sistemas de auto-programación de citas, entre ellos la reducción de ausencias (no-shows), el aumento en la satisfacción del paciente y una mayor eficiencia administrativa (Paré et al., 2022). Sin embargo, también se identifican desafíos importantes, como la brecha digital, la resistencia al cambio por parte del personal médico y la necesidad de garantizar la seguridad de los datos (Ostadmohammadi et al., 2025).

En este contexto, la combinación de la programación móvil con sistemas integrales de gestión de citas representa un avance significativo hacia la digitalización de los servicios de salud. Estas herramientas no solo mejoran la experiencia del paciente al ofrecer accesibilidad y comodidad, sino que también benefician a las instituciones médicas al reducir costos operativos, optimizar los tiempos de atención y fortalecer la relación médico-paciente (Rahman et al., 2022; Paré et al., 2022).

4. Métodos

El diseño de la navegación de la aplicación móviles un componente fundamental para garantizar la experiencia del usuario y la eficiencia en la gestión de citas, historial básico y recordatorios automáticos. Para la aplicación desarrollada para la clínica, se han creado pantallas con un diseño intuitivo y funcional, complementadas con un mapa de navegación que refleja la estructura jerárquica y funcional de la plataforma. Este mapa organiza las secciones principales de la aplicación, comenzando desde la pantalla de Inicio, que permite a los usuarios acceder de manera sencilla a las funcionalidades clave. A través de prototipos visuales e interactivos, es posible explorar menús, formularios y herramientas principales, facilitando la comprensión del recorrido del usuario y la estructura general de la aplicación. Este enfoque optimiza la experiencia del usuario y sirve como guía clara para la implementación técnica y el desarrollo posterior. (Figura 1).

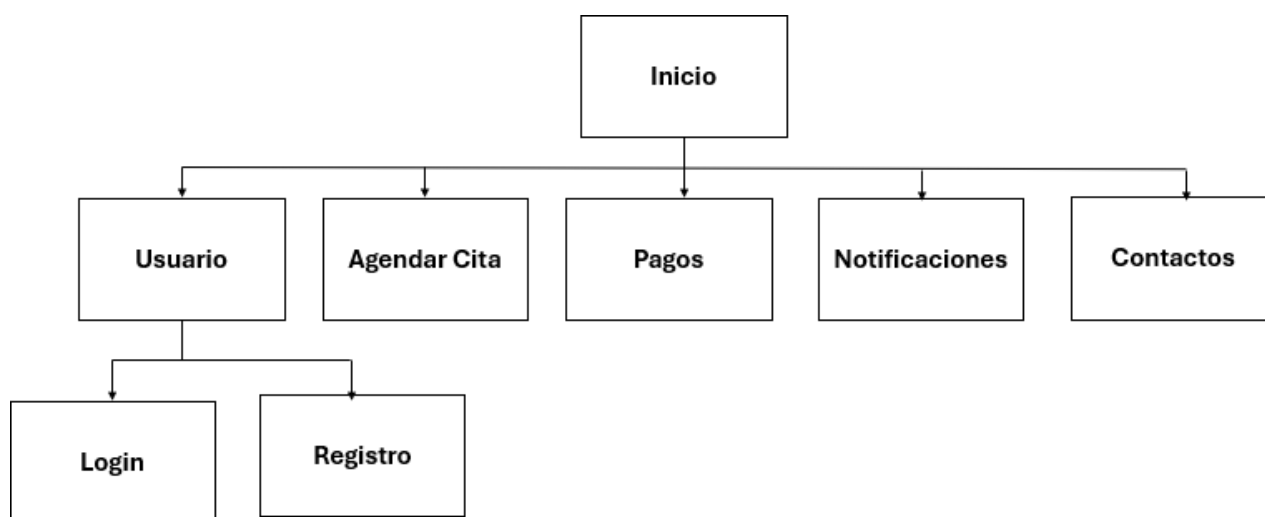


Figura 1. Mapa de navegación

Con la finalidad asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación de gestión de citas de la clínica, se desarrolló una base de datos relacional que organiza de manera centralizada la información clínica. Esto permite gestionar citas, optimizar historiales médicos y recordatorios automáticos. También facilita el seguimiento de pacientes y médicos.

(Figura 2).

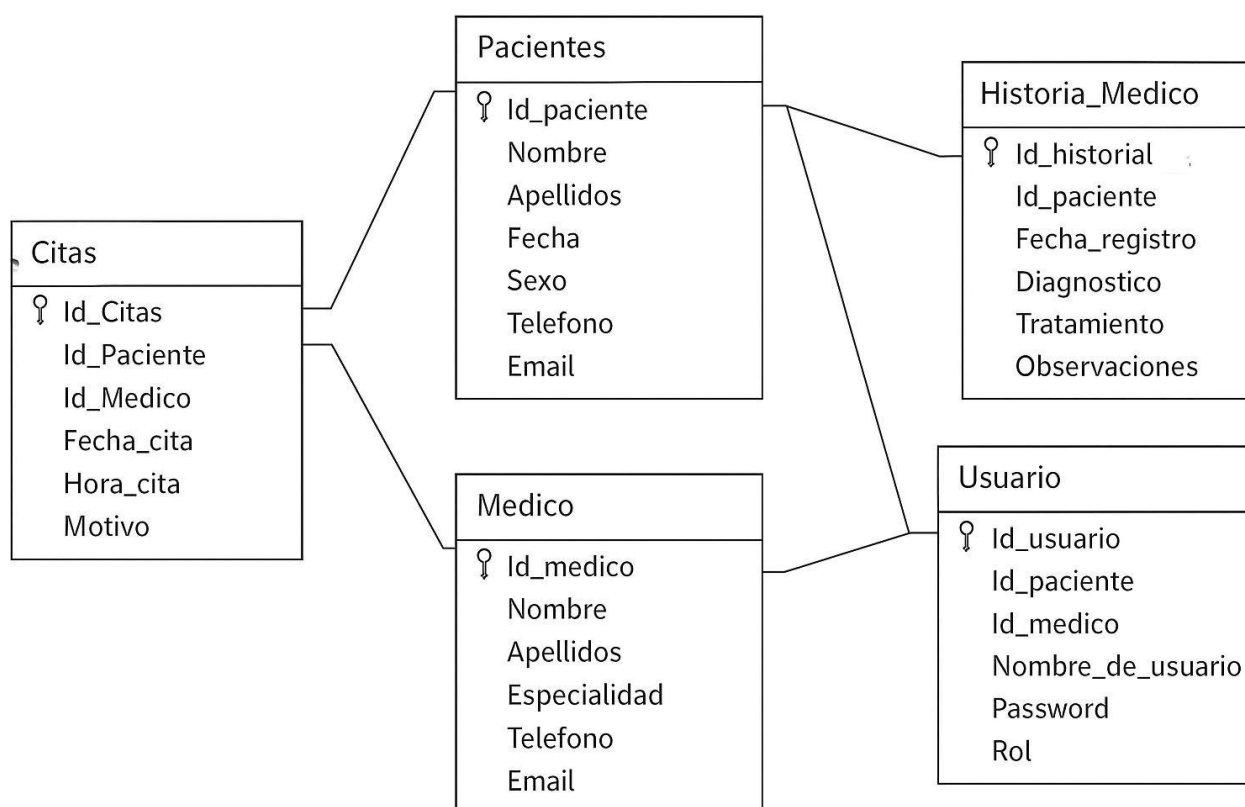


Figura 2. Modelo entidad-relación

Para evaluar tanto la funcionalidad como la experiencia de usuario, se creó un prototipo de pantallas que cubre los procesos esenciales de la aplicación: pantalla de inicio, pantalla de usuario, login, creación de cuenta, y gestión de pagos. Este prototipo asegura que la interfaz cumpla con los objetivos del proyecto.

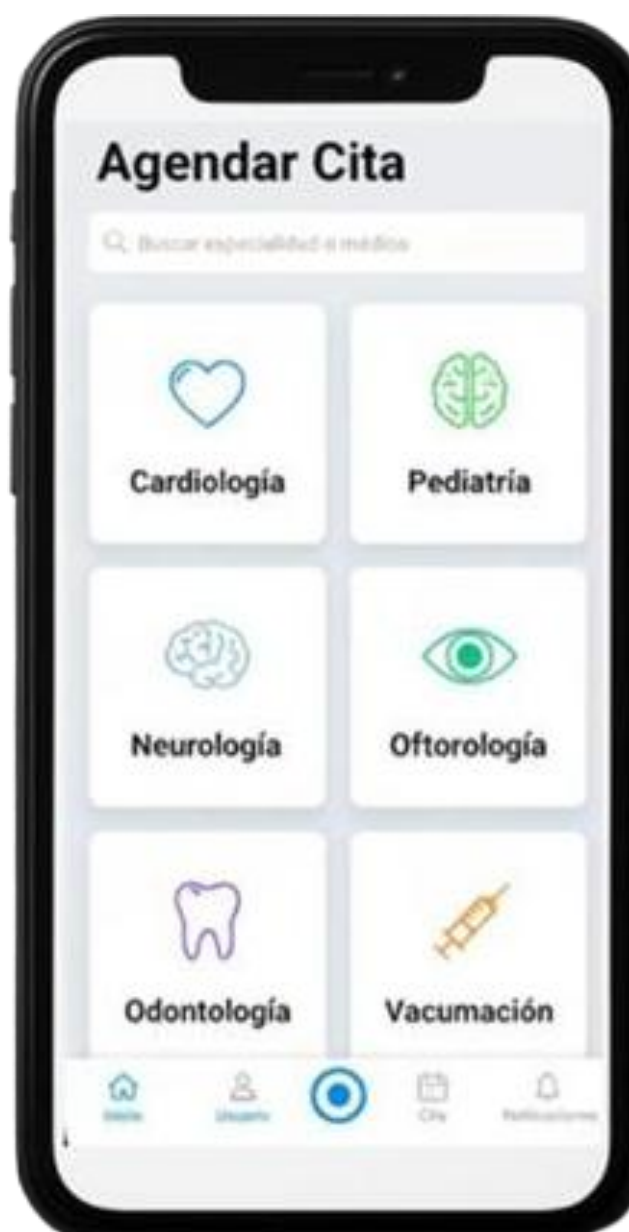


Figura 3. Inicio

Pantalla de inicio: En esta pantalla el usuario se desplazará entre las diferentes menús.



Figura 4. Usuario

Pantalla de usuario: En esta pantalla el usuario podrá llenar sus datos e información personal.

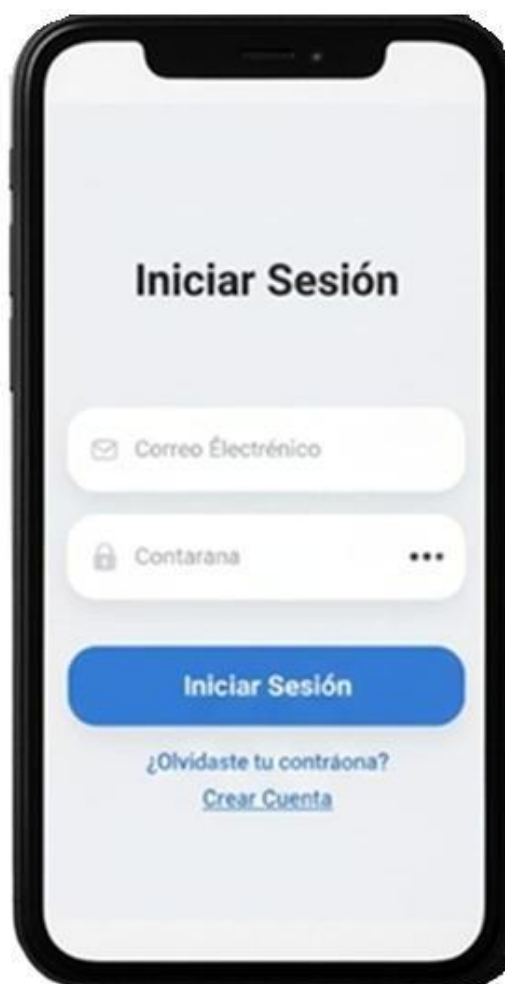


Figura 5. Login

Pantalla de login: En esta pantalla el usuario iniciara sesion.

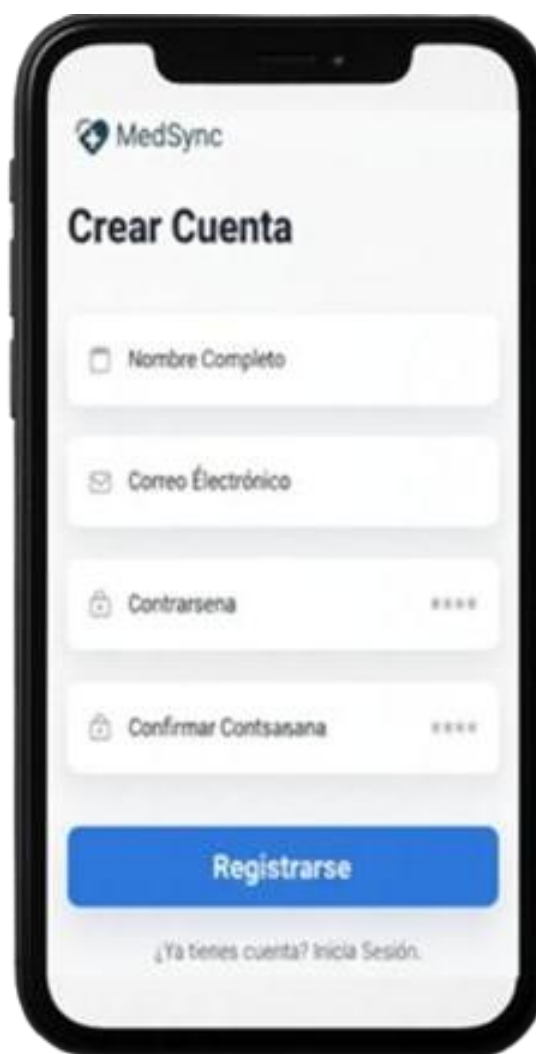


Figura 6. Registro

Pantalla de creacion de cuenta: En esta pantalla el usuario se registrara en la app.



Figura 7. Pagos

Pantalla de pagos: En esta pantalla el usuario podrá realizar sus pagos de forma segura.

5. Conclusiones

La elaboración del prototipo de esta aplicación médica representa un paso fundamental en el desarrollo de una solución tecnológica orientada a mejorar la atención y el acceso a servicios de salud. A lo largo de este proceso, se ha definido con claridad el propósito del proyecto mediante un resumen conciso, se establecieron los fundamentos conceptuales y técnicos a través del marco teórico, y se estructuró la lógica de funcionamiento mediante diagramas de navegación y de relaciones. Además, el diseño de las pantallas permite visualizar de forma clara la experiencia del usuario, asegurando una interfaz intuitiva y accesible. Este prototipo no solo facilita la validación temprana del concepto, sino que también sienta las bases para una futura implementación sólida y eficiente, priorizando siempre la usabilidad, la funcionalidad y el bienestar del usuario final.

6.. Referencias

- Ostadmohammadi, P., et al. (2025). *Mobile application development: Trends and challenges*. Journal of Software Engineering Research, 14(3), 112–129.
- Mosa, A. S., Yoo, I., & Sheets, L. (2012). A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 12(1), 67. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-12-67>
- Kyambille, C., & Kalegele, K. (2016). *Mobile health application adoption in developing countries: Challenges and opportunities*. International Journal of Health Technology, 7(2), 45–58.
- Rahman, M., Hasan, M., & Islam, M. (2022). Integration of mobile applications in comprehensive clinics: Improving patient management and care quality. *International Journal of Healthcare Management*, 15(1), 85–94.
- Paré, G., Trudel, M. C., Jaana, M., & Kitsiou, S. (2022). Adoption, effectiveness, and impacts of online appointment scheduling systems in healthcare: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(4), e34117. <https://doi.org/10.2196/34117>
- SaludVitale. (2023). *SaludVitale Doctor: Consulta online y gestión de consultorio médico*. <https://www.saludvitale.com/doctor/consulta-online>
- Farmacias Especializadas. (2023). *App Médicos de Farmacias Especializadas*. <https://www.farmaciasespecializadas.com/app-medicos>
- HuliVida. (2023). *Gestión de salud digital HuliVida*. <https://www.hulivida.com>

Aplicación móvil para servicios de salud comunitaria

¹Morales Aguilar Diana Febe, ²Valtierra Morales Lourdes Yadira, ³Herrera García Paloma Yuriria

⁴Sanches Tiscareño Roberto Julián, ⁵Magdaleno Martínez Fabricio Antonio.

^{1, 2, 3, 4, 5} Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital.

^{1, 2, 3, 4, 5} Universidad Politécnica del Valle de México.

^{1,2,3,4,5} Av. Mexiquense, esq., Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx.

¹diana.morales.aguilar@upvm.edu.mx, ² lourdes.valtierra.morales@upvm.edu.mx,

³paloma.herrera.garcia@upvm.edu.mx, ⁴roberto.sanchez.tiscareno@upvm.edu.mx,

⁵fabricio.magdaleno.martinez@upvm.edu.mx

Resumen: El proyecto se fundamenta en el desarrollo de una herramienta de programación móvil (diseño y creación de software paradispositivos móviles) cuyo propósito es fortalecer la comunidad (grupo social con nexos geográficos o de interés común) mediante la optimización del acceso, la gestión y la promoción de servicios de salud (actividades orientadas al bienestar físico, mental y social, con enfoque preventivo y participativo). En esencia, la tecnología móvil actúa como el catalizador que conecta, organiza y empodera a la comunidad para movilizar sus propios recursos de salud, transformando así la manera en que se proveen y se accede a los servicios, desde un modelo tradicionalmente centralizado hacia uno descentralizado, accesible y centrado en las necesidades colectivas.

Palabras clave: Programación móvil, Servicios de salud, Comunidad.

Abstract: The project is based on the development of a mobile programming tool (design and creation of software for mobile devices) whose aim is to strengthen the community (social group with geographical ties or common interest) by optimizing access, management and promotion of health services (activities oriented to physical, mental and social well-being, with a preventive and participatory approach).

In essence, mobile technology acts as the catalyst that connects, organizes and empowers the community to mobilize its own health resources, thus transforming the way services are provided and accessed, from a traditionally centralized model to one that is decentralized, accessible and focused on collective needs.

Keywords: Mobile Programming, Health Services, Community.

1. Introducción

En el año 2025, el panorama de la salud global se redefine bajo la influencia imparable de la transformación digital. La intersección entre la tecnología móvil y la salud, conocida como mHealth, ha catalizado una revolución sin precedentes, trascendiendo la mera digitalización de historiales clínicos para erigirse como un pilar fundamental en la búsqueda de la equidad y accesibilidad sanitaria universal. Estas herramientas han demostrado un potencial extraordinario para remodelar por completo la prevención, el diagnóstico, el seguimiento y la gestión de enfermedades, ofreciendo un rayo de esperanza especialmente valioso para comunidades históricamente desatendidas y con recursos limitados, donde la brecha en el acceso a servicios de calidad es más profunda. Es en este contexto de innovación con propósito, donde la tecnología se alía con lo humano, donde nace y cobra sentido el presente proyecto. (Bhavnani, Narula, J., & Segunpta. P. P., 2016)

Esta iniciativa se centra en el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación móvil integral, concebida no como una herramienta más en un mercado saturado, sino como un ecosistema digital cohesivo y robusto, diseñado específicamente para fortalecer el capital social y sanitario de las comunidades. Su objetivo primordial es reorganizar y optimizar radicalmente el acceso a la salud, haciendo que este sea más eficiente, profundamente colaborativo y radicalmente centrado en las personas. La plataforma se erige como un puente digital dinámico e interactivo, facilitando una interacción fluida y significativa entre los diversos actores del sistema de salud: desde médicos, terapeutas y nutricionistas hasta los propios usuarios y organizaciones comunitarias. Su fin último es promover un nuevo paradigma de cuidado continuo que priorice de manera inflexible la prevención proactiva, el diagnóstico temprano y el seguimiento oportuno, rompiendo de una vez por todas el ciclo reactivo y corta fuegos que ha dominado el modelo tradicional durante décadas. (Iyawa, Herselman, M., & Botha, A., 2016)

El valor disruptivo y diferenciador de esta solución reside fundamentalmente en su capacidad intrínseca para descentralizar y democratizar verdaderamente la atención sanitaria. Frente a sistemas centralizados que often colapsan bajo su propia burocracia, esta propuesta busca movilizar, potenciar y visibilizar los recursos endógenos existentes dentro de la propia comunidad. De este modo, la plataforma empodera a sus miembros para que actúen de manera autónoma, colaborativa y corresponsable, pasando de ser pacientes pasivos a ciudadanos activos en la gestión de su bienestar. Más allá de funcionar como un simple directorio o un canal de comunicación, la aplicación se estructura en módulos sinérgicos que permiten:

- Gestionar consultas y citas de manera ágil e intuitiva, reduciendo drásticamente los tiempos de espera, eliminando desplazamientos innecesarios y desburocratizando el acceso a la consulta profesional.
- Coordinar y promover actividades de bienestar colectivo como talleres de promoción de la salud, campañas de vacunación preventiva, seminarios web educativos o grupos de apoyo mutuo, fomentando así la salud pública desde la base y la cohesión social.
- Centralizar y curar un repositorio de información confiable, verificada y localizada para la educación sanitaria, combatiendo activamente la plaga de la desinformación y empoderando a los ciudadanos con conocimiento comprensible y accionable.
- Establecer sistemas de recordatorios y seguimiento personalizado para tratamientos crónicos o programas de prevención, mejorando la adherencia y los resultados de salud a largo plazo. (Mao, Lin, W., Wen, J., & Chen, J., 2020)

La integración estratégica de la tecnología móvil con los principios de la salud comunitaria genera un efecto multiplicador virtuoso: los usuarios tejen redes de apoyo sólidas, resilientes y horizontales que trascienden la funcionalidad de la propia aplicación. Se crea un espacio seguro donde la experiencia colectiva se valora y se comparte, fortaleciendo el tejido social. (Meskó, Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Györfy, Z., 2017)

En definitiva, este proyecto no aspira simplemente a lanzar una aplicación; aspira a sentar las bases de un nuevo modelo de salud más humano, inclusivo, accesible y resiliente. Un modelo que sea capaz de adaptarse de forma ágil a las necesidades reales y específicas de cada comunidad, que escuche sus voces y que, en última instancia,

ponga la tecnología más avanzada al servicio del bienestar colectivo y la justicia social, asegurando que el derecho a la salud no sea una promesa vacía, sino una realidad tangible para todos.

2. Estado del arte

Zocdoc (EE. UU.): Conecta a pacientes con médicos, dentistas y otros especialistas. Permite buscar por especialidad, seguro de salud, ubicación y ver reviews para reservar citas en línea.

Ventajas (para emular):

- Experiencia del usuario simplificada: Encuentra, elige y agenda en minutos.
- Transparencia: Perfiles de proveedores con fotos, biografías, reviews verificados y precios.
- Recordatorios automáticos: Reduce las faltas a las citas (no-shows).
- Gestión para el proveedor: Software para gestionar agendas, pacientes y pagos.
- Modelo de negocio claro: Cobra a los profesionales por cada paciente nuevo que les agenda.

Desventajas (para evitar):

- Enfoque en medicina privada: No está orientado a servicios comunitarios o de bajo costo.
- Cobertura geográfica limitada: Solo funciona bien en grandes ciudades.
- Dependencia de reviews: Un mal review puede dañar significativamente la reputación de un profesional.
- Coste para el proveedor: Puede ser caro para pequeños consultorios o profesionales independientes.

Doctoralia: Directorio de salud en línea que actúa como intermediario entre profesionales de la salud (médicos, dentistas, psicólogos, fisioterapeutas, etc.) y pacientes. Su función central es facilitar y agilizar el proceso de búsqueda, selección y gestión de citas médicas.

ventajas de Doctoralia

Para los Pacientes:

- Accesibilidad y Conveniencia: Encuentran profesionales disponibles, comparan precios, leen opiniones y reservan citas las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sin llamadas telefónicas.
- Reducción de la Asimetría de Información: Las opiniones y valoraciones de otros pacientes proporcionan información transparente que antes era muy difícil de obtener, ayudando en la toma de decisiones.

Para los Profesionales:

- Visibilidad y Marketing Digital: Es una potente herramienta de captación de nuevos pacientes, especialmente para profesionales recién licenciados o aquellos que quieren expandir su cartera.
- Gestión Eficiente de la Agenda: La herramienta de gestión de agenda online reduce las llamadas telefónicas administrativas, los errores de anotación y los huecos por cancelaciones (ya que permite la reconfirmación automática).

Para los Pacientes:

- Sesgo en las Opiniones: Las reviews pueden estar sesgadas (personas muy satisfechas o muy insatisfechas son las que más suelen opinar), lo que no siempre presenta una imagen fiel de la calidad del profesional.
- Problemas de Privacidad: Al gestionar citas y datos de salud a través de una plataforma de terceros, existen preocupaciones inherentes sobre la privacidad y el uso de sus datos sensibles.

Para los Profesionales:

- Coste Elevado: Doctoralia opera principalmente con un modelo de suscripción mensual o anual, más una comisión por cada cita nueva gestionada a través de la plataforma. Esto puede representar un coste significativo, especialmente para consultorios pequeños o autónomos.
- Pérdida de Control sobre la Relación con el Paciente: La plataforma se interpone entre el profesional y el paciente. Si el profesional deja de pagar el servicio, pierde el acceso a esos pacientes contactados a través de Doctoralia, ya que la plataforma "posee" el lead.

Teladoc (EE. UU.) / **Maple** (Canadá)

Descripción: Plataformas que ofrecen consultas médicas por video, teléfono o chat las 24 horas.

Ventajas (para emular):

- Accesibilidad: Rompe barreras geográficas, crucial para comunidades rurales.
- Comodidad: Atención desde casa.
- Velocidad: Soluciona problemas urgentes menores de forma rápida.

Desventajas (para evitar):

- Limitaciones diagnósticas: No sirve para emergencias o problemas que requieran examen físico.
- Barrera tecnológica: Excluye a población de edad avanzada o sin acceso a buena conexión.
- Despersonalización: Puede faltar la calidez humana de una relación médica tradicional.

3. Marco teórico

La programación móvil se erige como el canal fundamental y el conjunto de herramientas técnicas que permiten modernizar y amplificar de manera sin precedentes el alcance y la eficiencia de los servicios de salud. Esta disciplina posibilita la transformación de servicios tradicionalmente presenciales, que suelen estar marcados por trámites burocráticos y limitaciones geográficas, en funciones digitales accesibles e intuitivas. Operaciones como agendar citas, recibir recordatorios automatizados, acceder a un historial clínico simplificado o mantener consultas virtuales, se consolidan desde un dispositivo portátil, ubicuo y de uso masivo. Esta transición no solo representa una ventaja en comodidad, sino un cambio de paradigma hacia un modelo de atención más ágil y centrado en el usuario, superando las barreras físicas y temporales del sistema tradicional para llevar la gestión de la salud al bolsillo de cada individuo, democratizando así el acceso a una atención oportuna y continua. (Bhavnani, Narula, J., & Segunpta. P. P., 2016)

Por su parte, los servicios de salud constituyen el contenido esencial y la verdadera razón de ser de la aplicación, asegurando que no se trate de una tecnología en busca de un problema, sino de una solución digital diseñada con un propósito sanitario claro y tangible. La plataforma se concibe específicamente para optimizar y democratizar el acceso a servicios concretos e indispensables, que van desde la gestión de consultas médicas y la centralización de historiales clínicos básicos hasta la promoción activa de hábitos saludables y la difusión de información verificada sobre campañas de vacunación o prevención de enfermedades. La aplicación actúa como el vehículo dinámico que transporta estos servicios directamente al usuario, integrando diferentes aspectos de la atención en una experiencia unificada y de fácil uso, con el objetivo último de mejorar los resultados en salud y empoderar a las personas en el cuidado de su propio bienestar de manera proactiva e informada.

En este ecosistema, la comunidad se consolida como el destinatario final y el contexto sociocultural primordial en el cual la aplicación debe operar y generar un impacto tangible. El diseño, las funcionalidades y la estrategia de implementación deben estar profundamente arraigados en las necesidades específicas, la cultura local y los desafíos particulares de la comunidad a la que se dirige, evitando soluciones genéricas que ignoren su idiosincrasia. Además, lejos de ser una herramienta aislante, la tecnología puede y debe fomentar un sólido sentido de comunidad digital, creando espacios virtuales seguros destinados al apoyo social, al intercambio de experiencias entre pares y a la organización colectiva en torno a objetivos de salud comunes. Este fortalecimiento de las redes sociales y del capital comunitario no es un mero efecto secundario, sino un resultado deliberado que amplifica el impacto de las intervenciones sanitarias y construye resiliencia desde la base social. (Iyawa, Herselman, M., & Botha, A., 2016)

Finalmente, los centros de salud comunitarios se revelan como instituciones fundamentales para el bienestar de la población, al ofrecer una gama que abarca desde la atención médica básica hasta servicios especializados, complementados con campañas esenciales de prevención como la vacunación, los chequeos regulares y los talleres informativos. Su labor contribuye de manera decisiva al cuidado integral de la salud, brindando atenciones en áreas como medicina general, odontología, psicología, nutrición y rehabilitación, además de desempeñar un papel crucial en el control y seguimiento de enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes y la hipertensión. Estos centros no solo proveen servicios clínicos, sino que fortalecen activamente la participación comunitaria, permitiendo que las personas se involucren directamente en actividades de promoción de la salud y adopten estilos de vida más saludables dentro de su entorno inmediato. Al proporcionar un espacio de confianza, cercanía y referencia, reducen significativamente las barreras de acceso que suele enfrentar la población local, especialmente en contextos de vulnerabilidad, garantizando que la atención no sea un servicio lejano, sino un recurso accesible y familiar. (Meskó, Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Györfy, Z., 2017)

4. Desarrollo

Mapa de navegación

El mapa de navegación de la aplicación Community Care comienza con el acceso central que lleva a la pantalla de INICIO. Desde este punto de partida, el flujo se bifurca hacia tres módulos principales de la aplicación que son el REGISTRO, los SERVICIOS y el CARRITO de compras. La opción de REGISTRO ofrece dos caminos para el usuario, permitiendo el ingreso como NUEVO usuario o la continuación al LOGIN para quienes ya tienen una cuenta. Por su parte, la sección de SERVICIOS se desdobla en las opciones de CITAS y FARMACIA. Al seleccionar CITAS, el usuario es dirigido al FORMULARIO para agendar la consulta, representando la secuencia lógica y jerárquica de la interacción con la aplicación, desde el acceso hasta las funcionalidades principales ofrecidas al usuario.

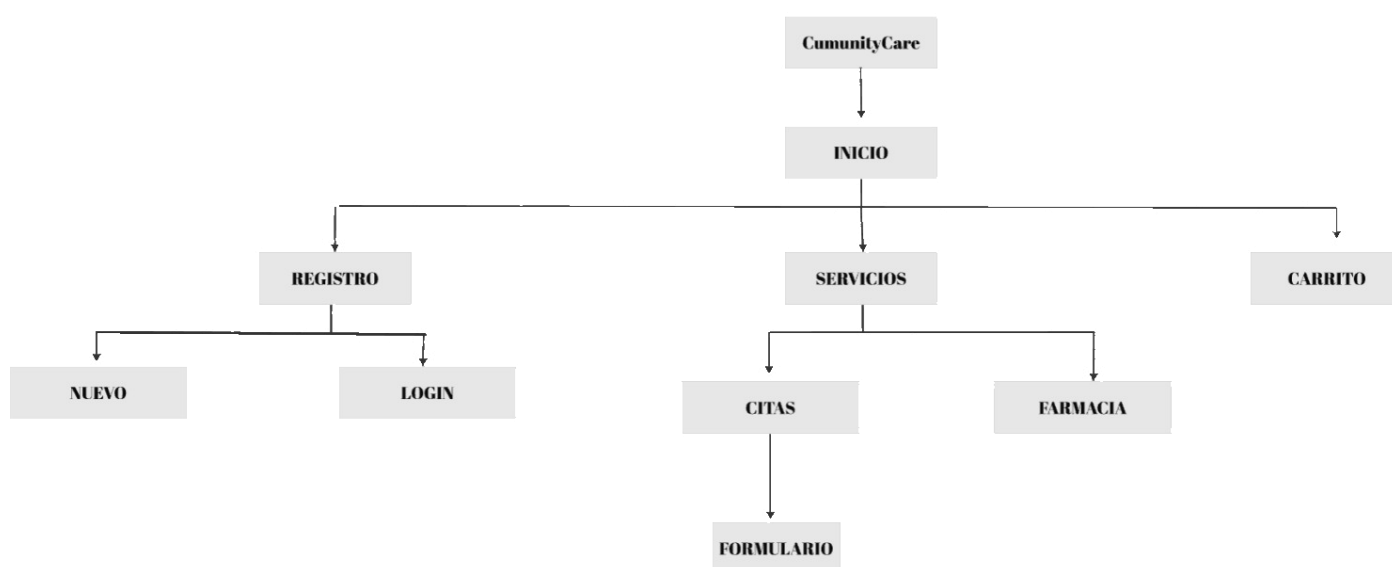


Figura 1. Mapa de navegación de pantallas.

Modelo relacional

El **modelo relacional** ilustra las estructuras de datos que organizan la información de la aplicación, definiendo diversas entidades para su gestión. La entidad **Registro** almacena los datos básicos del usuario, como nombre, apellido y CURP, y se vincula con la tabla **Id_cliente**, la cual a su vez relaciona al usuario, al paciente y al especialista. La entidad **Id_paciente** se conecta directamente a **Id_antecedentes médicos**, que registra un historial clínico exhaustivo con campos para enfermedades crónicas, cirugías, traumatismos, alergias y hábitos sociales. Además, la tabla **Id_especialista** contiene los datos profesionales de los médicos, incluyendo el número de cédula y los datos de cuenta bancaria. Finalmente, la tabla **Id_servicios** organiza los detalles logísticos y administrativos de las atenciones proporcionadas, como la ubicación y la movilidad de la cita.

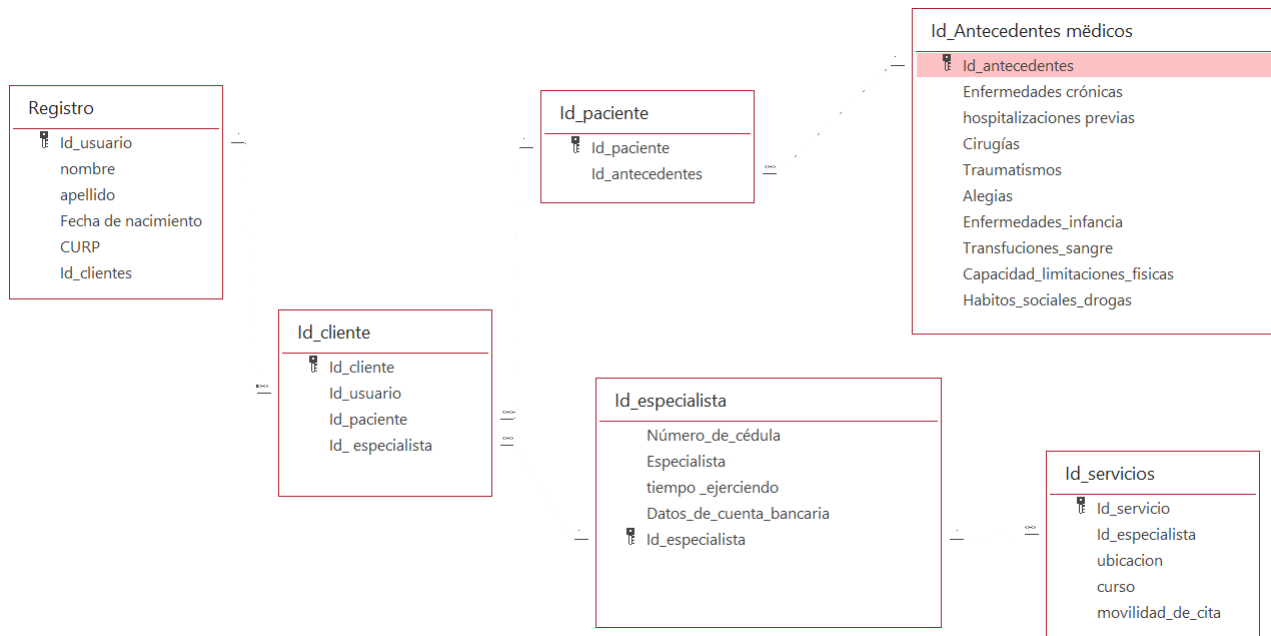


Figura 2. Modelo Entidad-Relación de la base de datos que vincula a clientes, pacientes, antecedentes médicos, especialistas y servicios.

Pantallas.

Figura 3. Pantalla de carga (Splash Screen).

El contenido de la pantalla muestra el logotipo de la aplicación CommunityCare centrado sobre un fondo de color verde lima o verde pálido muy suave. Este logotipo, ejecutado en un tono de verde hoja más intenso, se compone de una forma circular incompleta o una 'C' estilizada, que sugiere inclusión y comunidad. Integrado en el lado derecho de esta figura se encuentra un elemento que imita la forma de una hoja, simbolizando el cuidado, la naturaleza o el bienestar. Esta presentación minimalista y limpia actúa como la pantalla de carga inicial o splash screen de la aplicación, estableciendo una identidad visual orgánica y enfocada en el cuidado que concuerda perfectamente con el nombre "CommunityCare".



Figura 4. Pantalla de Login.

La pantalla muestra la interfaz de inicio de sesión de la aplicación CommunityCare, conservando el fondo verde pálido y el logotipo verde oliva de la hoja en la parte superior. Al centro, el usuario es recibido con el saludo "¡BIENVENIDO!" y la indicación "Ingresar ahora". Debajo, se presentan los dos campos de texto esenciales: "Usuario / Correo Electrónico:" y "Contraseña:", ambos con cajas de entrada de bordes suaves y una ligera sombra. La acción de acceso se completa con un botón central de color verde musgo que dice "Ingresar". Al pie de la interfaz, en letra pequeña, se incluye la opción de registro para nuevos usuarios con el texto "¿No tienes cuenta? Regístrate aquí", manteniendo una estética coherente, limpia y funcional para el acceso.



¡Bienvenido!

Regístrate ahora

Nombre completo :

Correo Electronico :

Edad : Genero :

Contraseña:

Repetir Contraseña:

Registrar

Figura 5. Pantalla de Registro.

La pantalla actual presenta la interfaz de registro de la aplicación CommunityCare, manteniendo el fondo uniforme verde pálido y el logotipo de la hoja en verde oliva en la parte superior. El encabezado cambia para instruir al usuario con el saludo "¡BIENVENIDO!" y el subtítulo "Regístrate ahora". A continuación, se despliegan una serie de campos de entrada para la creación de la cuenta: se solicitan el "Nombre completo", el "Correo Electrónico", la "Edad" y el "Genero" en cajas de texto separadas, las dos últimas más pequeñas y colocadas una al lado de la otra. Finalmente, se requieren los campos de seguridad "Contraseña" y "Repetir Contraseña". La interfaz concluye con un botón centrado de color verde musgo que lleva la acción "Registrar", cerrando el formulario con una apariencia limpia, organizada y coherente con la estética natural de la marca.



Figura 6. Pantalla de Inicio de la aplicación

Esta es la pantalla de inicio tras el login, dando la bienvenida al usuario con el texto "¡Hola Dan!". Debajo del saludo, se indica "No tienes citas programadas". El contenido principal es un menú de cuatro íconos dispuestos en una cuadrícula. Estos íconos son dibujos animados de gatos con diferentes expresiones y atuendos, que representan las secciones principales de la aplicación: "Citas Pendientes", "Especialidades", "Farmacia" y "Recetas". Se mantiene la barra de navegación superior con el ícono de menú a la izquierda y el logotipo de la aplicación a la derecha.



Figura 7. Menú lateral desplegado

Esta imagen muestra el menú lateral desplegable (hamburger menu) sobre la pantalla principal, que aparece oscurecida. El menú se desliza desde la izquierda y muestra el nombre del usuario ("Dan Ramírez"), acompañado de su foto de perfil (el dibujo de gato sonriente). Las opciones de navegación que presenta son "Perfil", "información Médica" y "Contáctanos", permitiendo al usuario acceder a sus datos personales y de salud.



Figura 8. Pantalla de Perfil del usuario.

Esta interfaz muestra la información detallada del usuario bajo el título "Perfil". La parte superior incluye el dibujo de perfil del gato y, a su derecha, los datos personales esenciales de Dan Ramírez: edad, peso y estatura (25 años, 50 kg, 1.56 m), agrupados en un recuadro verde. Abajo, en bloques de color verde musgo y con títulos destacados, se listan "Enfermedades" (Taquicardia, diabetes, hipertensión, ansiedad) y "Alergias" (Negadas), brindando un resumen de su historial médico.



Figura 9. Pantalla de Citas.

Bajo el título "Citas", esta pantalla informa al usuario que tiene "3 citas en esta semana". Muestra un listado vertical de tres tarjetas idénticas, cada una con un dibujo de gato diferente a la izquierda y un resumen de la cita a la derecha, todo sobre un fondo verde musgo. La información detalla la Especialidad (Angiología), el Doctor (Dr. Juan Escutia), la Hora y Consultorio (10:45 am, Consultorio 23) y una Recomendación específica para el paciente ("Acudir con ayuno de 7 días y muestra fecal").



Figura 10. Pantalla de Especialidades.

Titulada prominentemente como "Especialidades", esta sección permite al usuario buscar y seleccionar el tipo de médico. En la parte superior hay una barra de búsqueda con el placeholder "Buscar Especialidad". Debajo, se presenta una lista vertical de especialidades médicas. Cada una está precedida por un ícono de gato animado diferente y el texto de la especialidad correspondiente, incluyendo Medicina general, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, Oftalmólogo, Angiología, Cardiología y Dermatología.

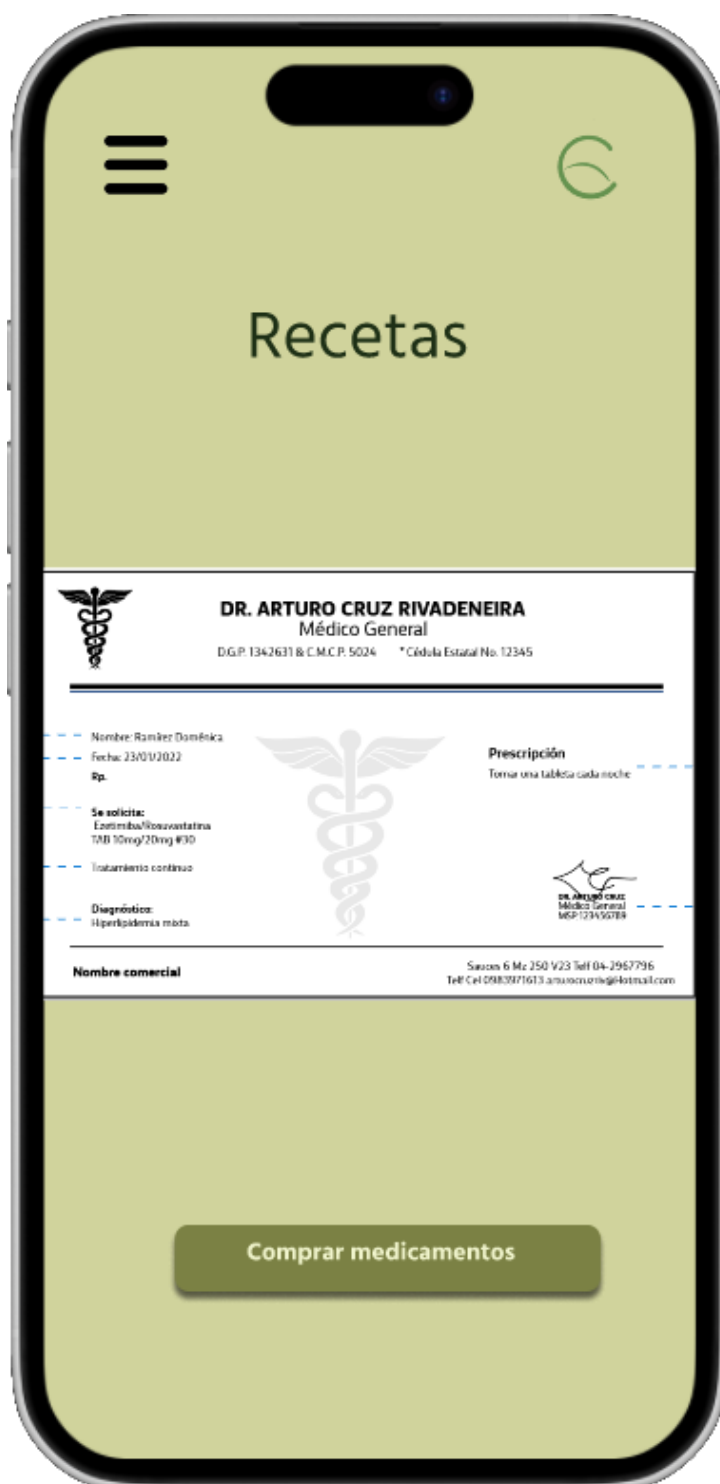


Figura 11. Pantalla de Recetas.

Esta pantalla muestra una receta médica digital bajo el título "Recetas". El formato imita una receta impresa tradicional, con el membrete del médico, Dr. Arturo Cruz Rivadeneira, Médico General, y sus datos profesionales. En el cuerpo se detalla la información del paciente (Nombre: Ramírez Dan/Fecha: 23/03/2022), el medicamento solicitado (Se solicita: Losartan-Amlodipina 50mg/5mg) y la posología (Prescripción: Tomar una tableta cada noche). El Diagnóstico es "Hipercolesterolemia mixta". En la parte inferior, un botón de acción verde musgo indica "Comprar medicamentos", vinculando esta sección con la de selección de farmacia.



The image shows a smartphone screen with a light green background. At the top left is a hamburger menu icon, and at the top right is a circular logo. The title 'Formulario' is centered at the top. Below the title is a square image of a cute, pink cat with a red bow. The form consists of four text input fields: 'Doctor', 'Especialidad', 'Fecha y Hora' (which has a three-dot menu icon on the right), and 'Describe tus síntomas'. At the bottom is a green button with the text 'Solicitar cita'.

Figura 12. Pantalla de Formulario para Solicitud de Cita

Esta es la interfaz para solicitar una nueva cita, nombrada "Formulario". Incluye una imagen central del gato de las recetas para reforzar la identidad. El formulario solicita al usuario que complete los campos de texto para "Doctor", "Especialidad", y "Fecha y Hora" (con un ícono de tres puntos para selección). Por último, hay un campo de texto más amplio para que el usuario "Describe tus síntomas". Al final, el formulario tiene un botón verde musgo para ejecutar la acción "Solicitar cita".



Figura 13. Pantalla de selección de Farmacia.

Esta interfaz se titula con la pregunta "¿Dónde surtirás tu receta?" y está diseñada para que el usuario seleccione un proveedor para sus medicamentos. La pantalla muestra una cuadrícula de seis opciones con los logotipos de diversas farmacias y tiendas de autoservicio mexicanas, cada una dentro de un recuadro de fondo verde musgo que contrasta sutilmente con el fondo general. Las opciones visibles son Farmacias San Pablo, Farmacias Similares, Farmacia Guadalajara, Farmacias del Ahorro, Walmart y Soriana. En la esquina superior izquierda se encuentra un ícono de menú de tres barras horizontales y a la derecha el logotipo de la aplicación, manteniendo la estética de navegación.

4. Conclusión

El desarrollo de la aplicación móvil CommunityCare representa una propuesta innovadora y técnicamente viable para mejorar el acceso, la gestión y la promoción de servicios de salud en entornos comunitarios. A través de un diseño centrado en el usuario y basado en principios de programación móvil, esta herramienta busca transformar el modelo tradicional de atención sanitaria —centralizado y reactivo— en uno descentralizado, participativo y preventivo.

La aplicación no solo facilita la gestión de citas, el acceso a información médica confiable y la coordinación de actividades de bienestar colectivo, sino que también fortalece el capital social al fomentar la colaboración entre usuarios, especialistas y organizaciones comunitarias. Su arquitectura modular y su modelo relacional bien estructurado permiten una gestión eficiente de datos clínicos, servicios médicos y perfiles de usuarios, garantizando escalabilidad y usabilidad.

Como se evidenció en el análisis del estado del arte, CommunityCare supera limitaciones presentes en plataformas comerciales como Zocdoc, Doctoralia o Teladoc, al estar específicamente orientada a comunidades con recursos limitados y priorizar la accesibilidad, la privacidad y la participación local. Además, su enfoque en la movilización de recursos endógenos y la creación de redes de apoyo horizontal la convierte en un instrumento de empoderamiento comunitario y justicia social.

En síntesis, este proyecto demuestra que la tecnología móvil, cuando se diseña con un profundo entendimiento del contexto comunitario, puede ser un catalizador para un modelo de salud más humano, inclusivo y resiliente. Futuras investigaciones deberán centrarse en la implementación piloto de la aplicación, la evaluación de su impacto en indicadores de salud y su adaptación a diversos entornos socioculturales.

5. Referencias

- [1] Bhavnani, S. P., Narula, J., & Sengupta, P. P. (2016). Mobile technology and the digitization of healthcare. *European Heart Journal*, *37*(18), 1428–1438. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv770>
- [2] Iyawa, G. E., Herselman, M., & Botha, A. (2016). Digital health innovation ecosystems: A systematic review. En *MIE* (pp. 249–253). PMID: 27880087. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27880087/>
- [3] Mao, Y., Lin, W., Wen, J., & Chen, J. (2020). Impact and efficacy of mobile health interventions in the management of chronic diseases: A systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, *8*(11), e22157. <https://doi.org/10.2196/22157>
- [4] Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Györfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*, *3*, 38. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- [5] World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. https://www.who.int/docs/default-source/global-strategy-on-digital-health/global-strategy-on-digital-health-eng.pdf?sfvrsn=19f5520_15

Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de alfabetización para adultos mayores - Design and development of a literacy mobile application for older adults

¹ Paredes Diaz Quetzal Gabriel, ² Jiménez Almanza Yesica Sarahí, ³ Anduaga Valencia Andrik,

⁴ Granados Lizárraga Enrique Ernesto

^{1,2,3,4} Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

^{1,2,3,4} Universidad Politécnica del Valle de México

^{1,2,3,4} Av. Mexiquense S/N, 54910 Tultitlan, Estado de México

¹ quetzal.paredes.diaz@upvm.edu.mx, ² yesica.jimenez.almanza@upvm.edu.mx, andrik.3anduaga.valencia@upvm.edu.mx,

⁴ eegranadoslizarraga@gmail.com

Resumen: El proyecto propone desarrollar una aplicación móvil educativa dirigida a personas adultas mayores de San Felipe del Progreso, con el objetivo de reducir el analfabetismo funcional, especialmente en la lectura y escritura de recados. Esta problemática sigue siendo un reto social en México: según el Censo 2020, el 4.7% de la población mayor de 15 años (aproximadamente 4,456,431 personas) no sabía leer ni escribir. A nivel municipal, San Felipe del Progreso enfrenta condiciones demográficas y sociales particulares que justifican una intervención localizada. La aplicación se diseñará con una interfaz accesible, ejercicios prácticos y contenidos contextualizados, adaptados a los ritmos de aprendizaje de los adultos mayores. Se busca promover su autonomía comunicativa, inclusión digital y participación en la vida cotidiana. Este enfoque combina tecnología, educación y justicia social para atender una necesidad urgente con herramientas funcionales y cercanas.

Palabras clave: Programación móvil, alfabetización, adultos mayores.

Abstract: The project proposes the development of an educational mobile application aimed at older adults in San Felipe del Progreso, with the goal of reducing functional illiteracy, particularly in reading and writing short messages. This issue remains a significant social challenge in Mexico: according to the 2020 Census, 4.7% of the population over the age of 15 (approximately 4,456,431 people) could not read or write. At the municipal level, San Felipe del Progreso faces specific demographic and social conditions that justify a localized intervention. The app will be designed with an accessible interface, practical exercises, and contextualized content, tailored to the learning pace of older adults. The aim is to promote communicative autonomy, digital inclusion, and active participation in everyday life. This approach combines technology, education, and social justice to address an urgent need through functional and user-friendly tools.

Keywords: Mobile programming, literacy, older adults

1. Introducción

En México, el analfabetismo funcional continúa siendo una barrera significativa para la inclusión social y digital, especialmente entre la población adulta mayor. Aunque el país ha logrado avances importantes en cobertura educativa, aún persisten brechas que impiden que ciertos sectores de la población puedan leer, escribir o comprender mensajes básicos, lo cual limita su autonomía, acceso a servicios y participación en la sociedad. Esta forma de exclusión se manifiesta en lo cotidiano: la dificultad para redactar un recado, leer una indicación médica o enviar un mensaje por celular.

El presente proyecto surge como una respuesta concreta a esta problemática, desde una iniciativa académica con enfoque comunitario. Nació en la Universidad Politécnica del Valle de México, dentro del área de Ingeniería en Tecnología de la Información e Innovación Digital, cuando un grupo de estudiantes se preguntó cómo aplicar sus conocimientos tecnológicos para resolver un problema real. Al observar que muchas personas adultas mayores en San Felipe del Progreso aún enfrentan dificultades para leer y escribir cosas básicas como un recado, decidieron desarrollar una aplicación educativa hecha en App Inventor. La idea fue clara desde el inicio: crear una herramienta fácil de usar, con ejercicios prácticos y pensada especialmente para quienes nunca han utilizado un celular como medio de aprendizaje. Esta propuesta combina tecnología, empatía y compromiso social, con el objetivo de ofrecer una solución útil, cercana y transformadora.

San Felipe del Progreso, ubicado en el Estado de México, presenta condiciones demográficas y sociales particulares que justifican una intervención localizada (INEGI, 2021). En esta región, el acceso a la educación formal ha sido históricamente limitado, y muchos adultos mayores no tuvieron la oportunidad de aprender a leer y escribir durante su juventud (UNESCO, 2017). Además, el uso de dispositivos móviles en este grupo poblacional suele estar restringido a funciones básicas, lo que representa una oportunidad para introducir herramientas educativas que promuevan el aprendizaje autónomo y la inclusión digital. La aplicación propuesta se diseñará con una interfaz accesible, contenidos contextualizados y actividades adaptadas a los ritmos de aprendizaje de los adultos mayores. El enfoque pedagógico se basa en la repetición, la simplicidad y la relevancia práctica, priorizando situaciones reales como la lectura de recados, la escritura de mensajes breves y la comprensión de instrucciones cotidianas.

El objetivo principal del proyecto es reducir el analfabetismo funcional en adultos mayores mediante el uso de una herramienta tecnológica diseñada específicamente para ellos. Se busca fortalecer su autonomía comunicativa, mejorar su confianza y fomentar su participación en la vida comunitaria. A través de esta aplicación, los usuarios podrán adquirir habilidades básicas de lectoescritura en un entorno amigable, sin presiones académicas, y con contenidos que reflejan sus experiencias y necesidades reales. Las primeras pruebas piloto han mostrado que, cuando se les ofrece una herramienta adaptada, los adultos mayores no solo aprenden, sino que se sienten valorados, escuchados y motivados a seguir explorando nuevas formas de comunicación.

Este proyecto representa una apuesta por la justicia social desde el ámbito tecnológico. Al poner la innovación al servicio de quienes han sido históricamente excluidos de sus beneficios, se abre la posibilidad de construir una sociedad más equitativa, donde cada persona —sin importar su edad o nivel educativo— pueda ejercer plenamente su derecho a comunicarse, aprender y formar parte activa del mundo que la rodea. En este sentido, la aplicación no es solo una herramienta digital, sino una puerta hacia el empoderamiento cotidiano, la inclusión y el reconocimiento de la diversidad de trayectorias de vida.

2. Estado del arte

El desarrollo de aplicaciones móviles con fines educativos ha cobrado relevancia en los últimos años, especialmente en contextos donde la tecnología se plantea como herramienta para reducir brechas sociales. En el caso de los adultos mayores, el analfabetismo funcional representa un reto persistente que limita su autonomía comunicativa y su inclusión digital. Diversas propuestas tecnológicas han intentado abordar esta problemática, aunque la mayoría no ha sido diseñada específicamente para este grupo poblacional ni considera sus ritmos de aprendizaje ni sus contextos socioculturales.

Aplicaciones móviles relacionadas con alfabetización e inclusión digital

A continuación, se analizan tres aplicaciones que, aunque no fueron creadas exclusivamente para combatir el analfabetismo funcional en adultos mayores, ofrecen elementos relevantes para el diseño de soluciones educativas accesibles. Se destacan sus funciones, ventajas y limitaciones.

Herramientas tecnológicas existentes

Las siguientes aplicaciones han sido utilizadas en distintos contextos educativos y de accesibilidad:

Wiser Launcher

- Simplifica la interfaz del teléfono móvil con íconos grandes, navegación sencilla y accesos directos personalizados.
- Ideal para personas con poca experiencia tecnológica. Reduce la frustración al usar smartphones.
- No incluye contenidos educativos ni ejercicios de alfabetización. Es solo una capa visual.

Elévate

- Entrenamiento cognitivo con juegos de lectura, escritura, cálculo y comprensión verbal.
- Estimula habilidades funcionales con ejercicios diarios. Tiene seguimiento de progreso.
- No está diseñada específicamente para adultos mayores; algunos juegos pueden resultar complejos o rápidos.

Sopa de Letras

- Juego educativo que mejora vocabulario, ortografía y reconocimiento visual de palabras.
- Fácil de usar, entretenida y útil para reforzar lectura básica. Apta para todos los niveles.
- No tiene guía pedagógica ni estructura progresiva de aprendizaje. Puede ser limitada para usuarios con analfabetismo total.

El siguiente párrafo continúa aquí. Estas herramientas ofrecen soluciones parciales: Wiser Launcher mejora la accesibilidad visual del dispositivo, pero no aborda contenidos educativos (UIU Ltd., 2024); Elévate promueve el entrenamiento cognitivo, aunque su diseño no está adaptado a las necesidades específicas de adultos mayores (Elevate Labs., 2023); y Sopa de Letras refuerza habilidades básicas de lectura, pero carece de una estructura pedagógica progresiva que permita avanzar desde niveles de analfabetismo total (Pisto Casero, 2023).

Tabla 1. Comparativo de aplicaciones móviles relacionadas con alfabetización y adultos mayores

Aplicación	Función principal	Ventajas	Desventajas
Wiser Launcher	Simplifica la interfaz del teléfono móvil con íconos grandes y navegación sencilla.	Ideal para personas con poca experiencia tecnológica. Reduce la frustración al usar smartphones.	No incluye contenidos educativos ni ejercicios de alfabetización. Es solo una capa visual.
Elévate	Entrenamiento cognitivo con juegos de lectura, escritura, cálculo y comprensión verbal.	Estimula habilidades funcionales con ejercicios diarios. Tiene seguimiento de progreso.	No está diseñada específicamente para adultos mayores. Algunos juegos pueden resultar complejos o rápidos.
Sopa de Letras	Juego educativo que mejora vocabulario, ortografía y reconocimiento visual de palabras.	Fácil de usar, entretenida y útil para reforzar lectura básica. Apta para todos los niveles.	No tiene guía pedagógica ni estructura progresiva de aprendizaje. Limitada para usuarios con analfabetismo total.

Fuente: Elaboración propia

El análisis evidencia la ausencia de herramientas móviles que combinen accesibilidad, pedagogía adaptativa y contenidos funcionales para adultos mayores en situación de rezago educativo. La literatura reciente coincide en que el diseño de aplicaciones para este grupo debe considerar factores como la simplicidad visual, la relevancia práctica de los contenidos, la retroalimentación clara y el acompañamiento emocional (Ramírez, J. & Torres, A., 2021).

3. Materiales y desarrollo

El desarrollo de la aplicación móvil se muestra pantallas con diseño de una interfaz intuitiva y funcional, donde cada vista representa una sección clave del proyecto. Se crean prototipos visuales que permiten navegar entre menús, formularios y funciones, facilitando la comprensión del flujo de usuario y la estructura general de la app. Este enfoque mejora la experiencia del usuario y sirve como guía para la implementación técnica.

Iniciamos con el mapa de navegación, que muestra la estructura general de la plataforma y cómo el usuario se desplaza entre sus diferentes secciones. Comienza con el inicio de sesión, punto de entrada al sistema. Una vez dentro, el usuario accede al menú principal que incluye las secciones Inicio, Cursos, Prácticas, Progreso, Logros, Perfil y Conócenos. Cada una lleva a distintas áreas del sistema según su función. Dentro de Prácticas, se encuentran las subsecciones Tarjetas de estudio, Lectura, Comprensión y Escritura, que ofrecen distintos tipos de actividades de aprendizaje.

En conjunto, el mapa organiza la navegación de forma clara y ordenada para facilitar el acceso a todos los contenidos de la plataforma. (Figura 1)

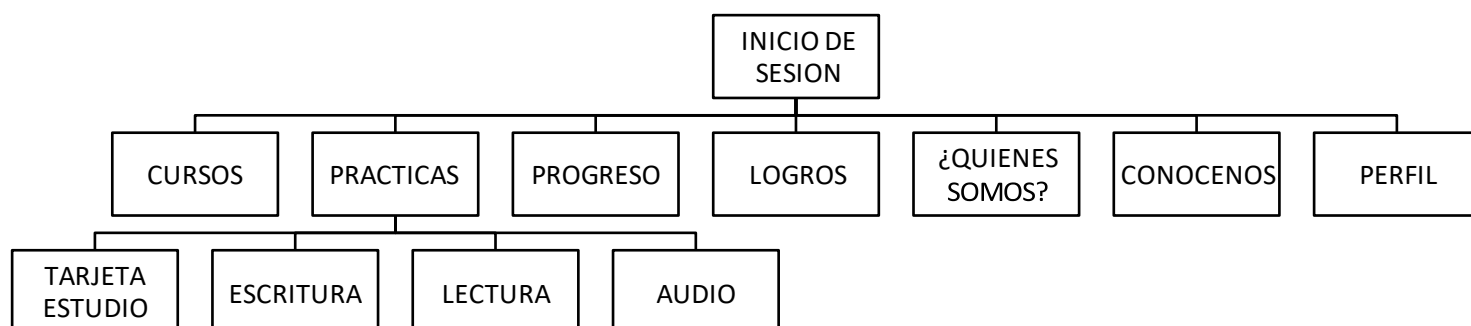


Figura 1. Mapa de navegación

El modelo representa la estructura de una base de datos para la aplicación educativa. En ella, cada usuario tiene un perfil donde se registran sus logros, progreso y ajustes personales. Los usuarios pueden realizar diversas prácticas, cada una con varios ejercicios que guardan su descripción y resultados. Además, el contenido del aprendizaje se organiza en categorías, las cuales incluyen módulos y lecciones con sus respectivos nombres, títulos y contenidos. En conjunto, el modelo permite gestionar la información de los usuarios, sus actividades y los materiales educativos de manera ordenada. (Figura 2)

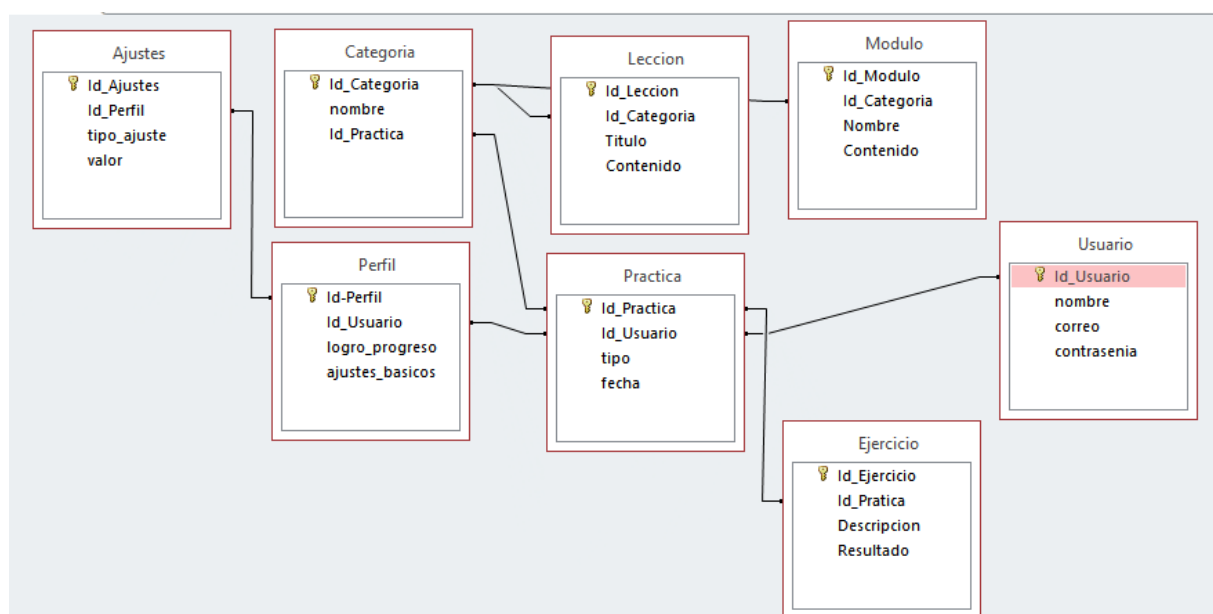


Figura 2. Modelo relacional

AppFabeta está diseñada con una estructura de pantallas intuitiva y funcional que facilita la interacción del usuario en cada etapa del proceso. La aplicación incluye secciones clave para la gestión de información, navegación entre módulos, y acceso a funciones específicas según el perfil del usuario. Cada pantalla como se muestra en las Ilustración 1 al 13, que ha sido pensada para ofrecer claridad visual, organización de contenidos y una experiencia accesible, especialmente para públicos diversos. La disposición de botones, formularios y mensajes se adapta a distintos niveles de experiencia, promoviendo una interacción fluida y comprensible.

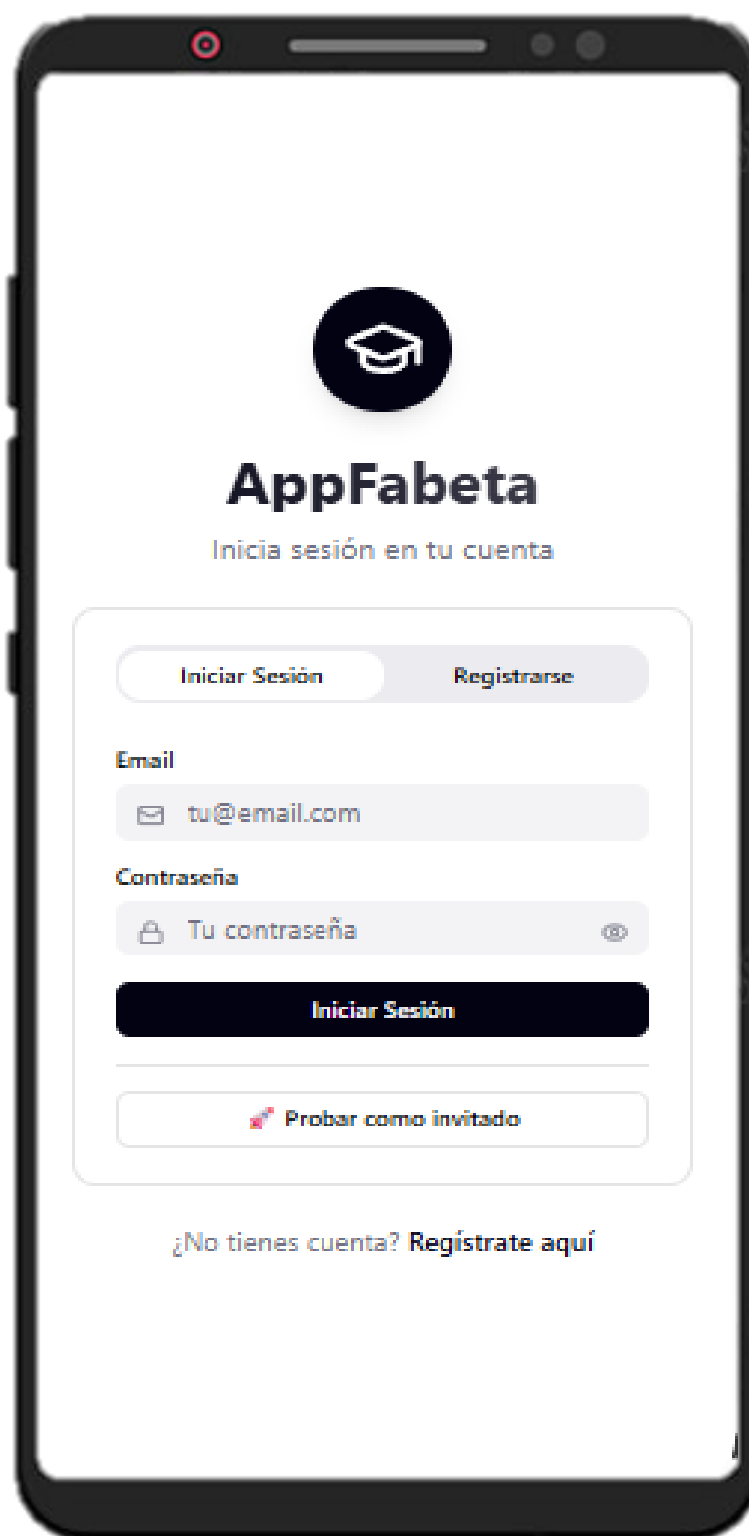


Figura 3. Inicio sesión

El inicio de sesión de AppFabeta permite al usuario ingresar su correo electrónico y contraseña para acceder a su cuenta. También ofrece la opción de probar la aplicación como invitado, sin necesidad de registrarse. Si el usuario aún no tiene cuenta, se muestra un enlace para registrarse fácilmente. La interfaz es sencilla y clara, con botones bien diferenciados y mensajes que orientan al usuario en caso de error o falta de registro.

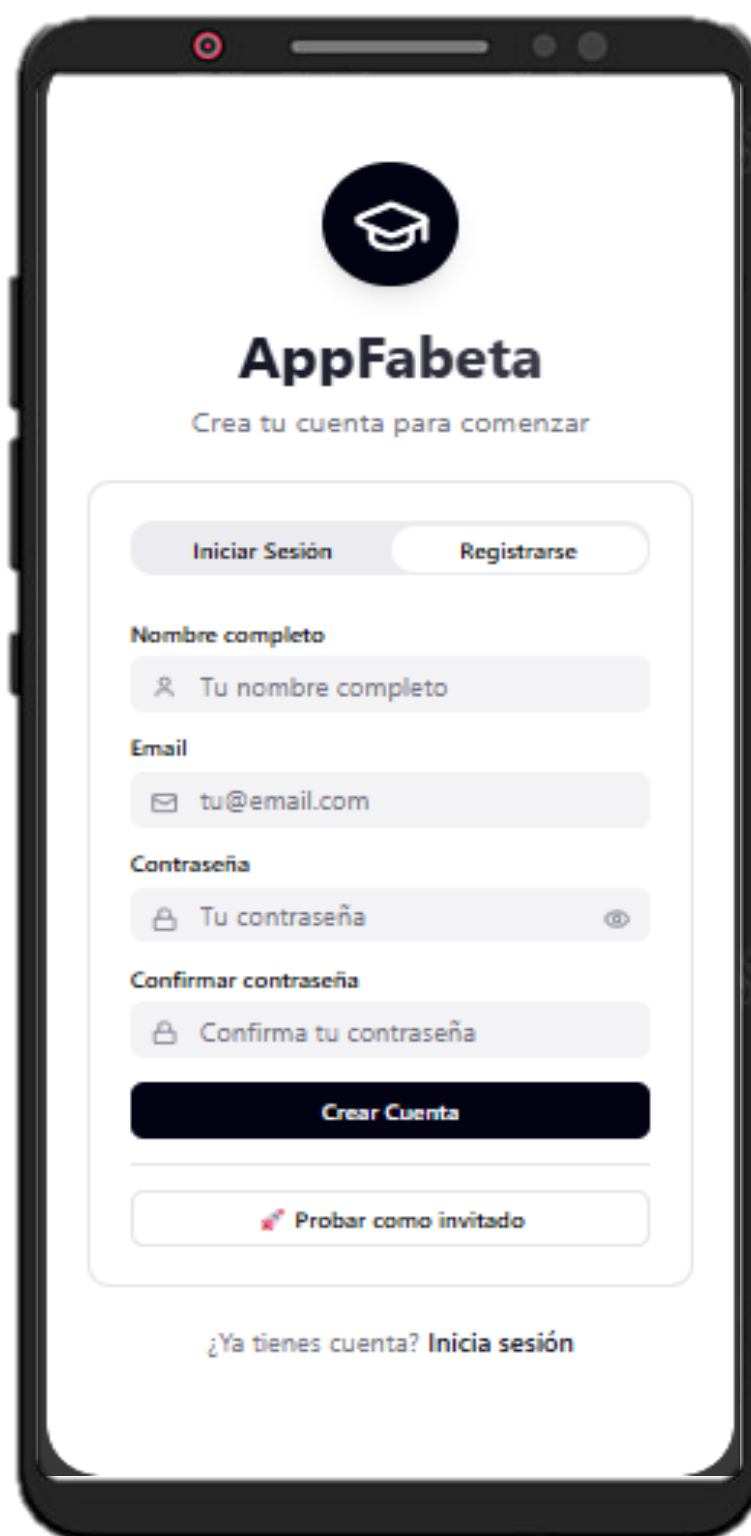


Figura 4. Registro

El registro de AppFabeta permite al usuario crear una cuenta ingresando su nombre completo, correo electrónico, contraseña y la confirmación de la contraseña. Todos los campos son obligatorios y están organizados de forma clara para facilitar el proceso. Además, se incluye la opción “Probar como invitado” para quienes desean explorar la aplicación sin registrarse. En la parte inferior, se muestra un mensaje que pregunta si el usuario ya tiene cuenta, acompañado de un enlace que lo redirige a la pantalla de inicio de sesión.

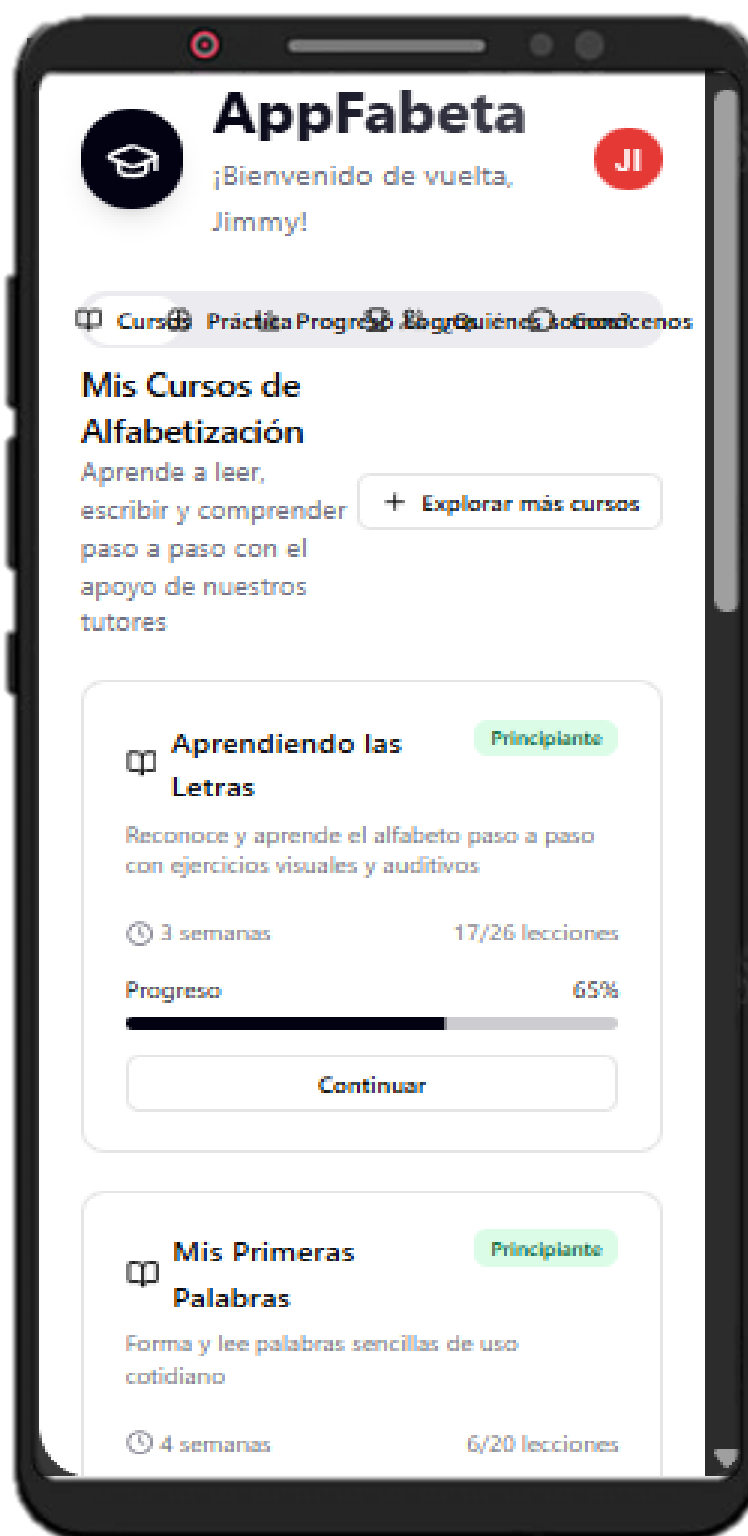


Figura 5. Cursos

Los cursos de alfabetización de AppFabeta comienzan mostrando el título principal junto al nombre del usuario, creando una experiencia personalizada y motivadora desde el inicio. Justo debajo se presentan los cursos disponibles, organizados por habilidades clave como escritura, habla, pronunciación y lectura, lo que permite al usuario identificar fácilmente las áreas que desea reforzar. Cada curso incluye una barra o indicador de progreso que facilita visualizar cuánto se ha avanzado en cada habilidad, promoviendo la constancia y el seguimiento del aprendizaje.

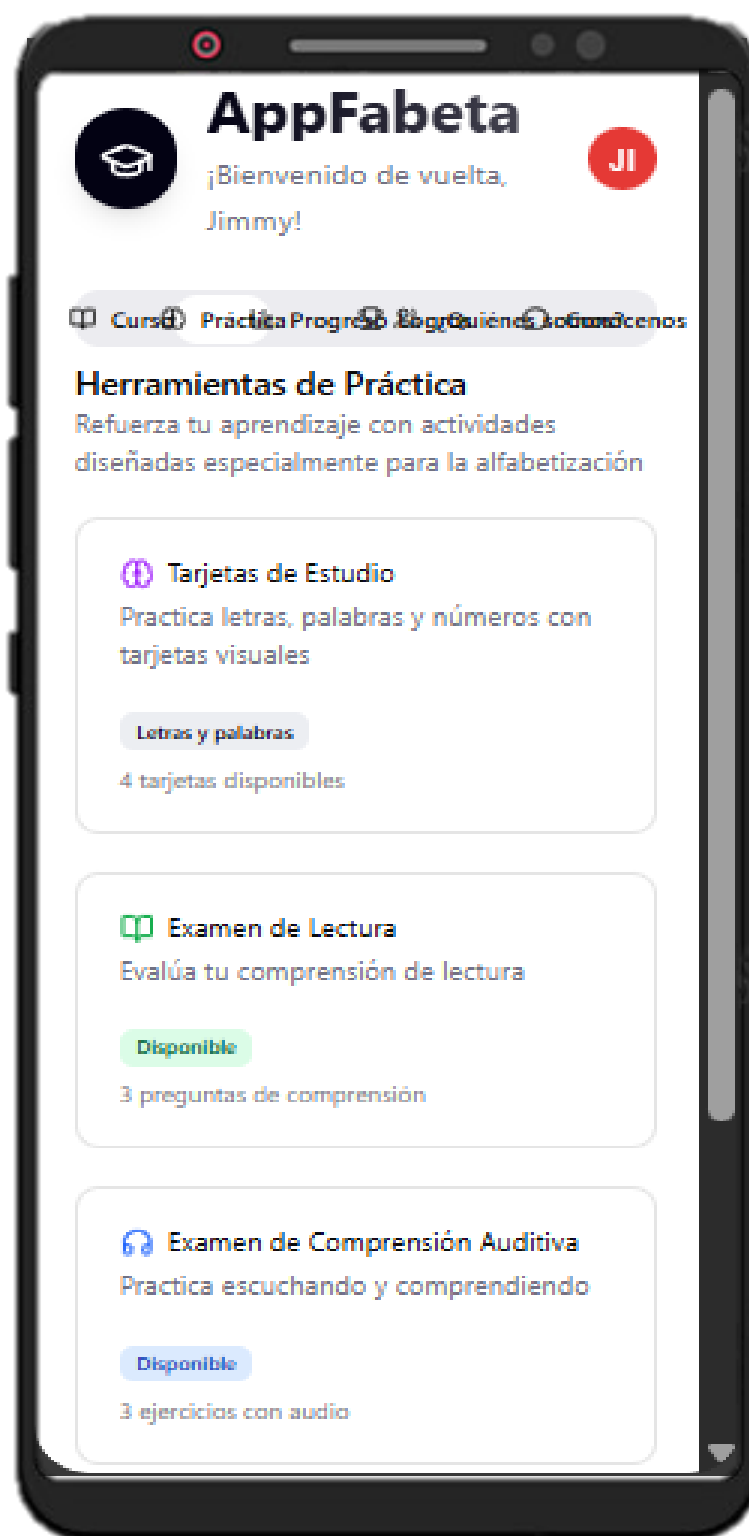


Figura 6. Practica

Las herramientas de práctica en AppFabeta presentan una variedad de recursos interactivos diseñados para reforzar el aprendizaje de manera dinámica y efectiva. Entre ellas se encuentran las tarjetas de estudio, que permiten repasar conceptos clave de forma rápida, visual y atractiva, facilitando la memorización y comprensión de los contenidos. Además, la plataforma ofrece exámenes organizados por habilidades, como lectura, comprensión auditiva y otras áreas esenciales, lo que ayuda a evaluar el progreso de manera específica.

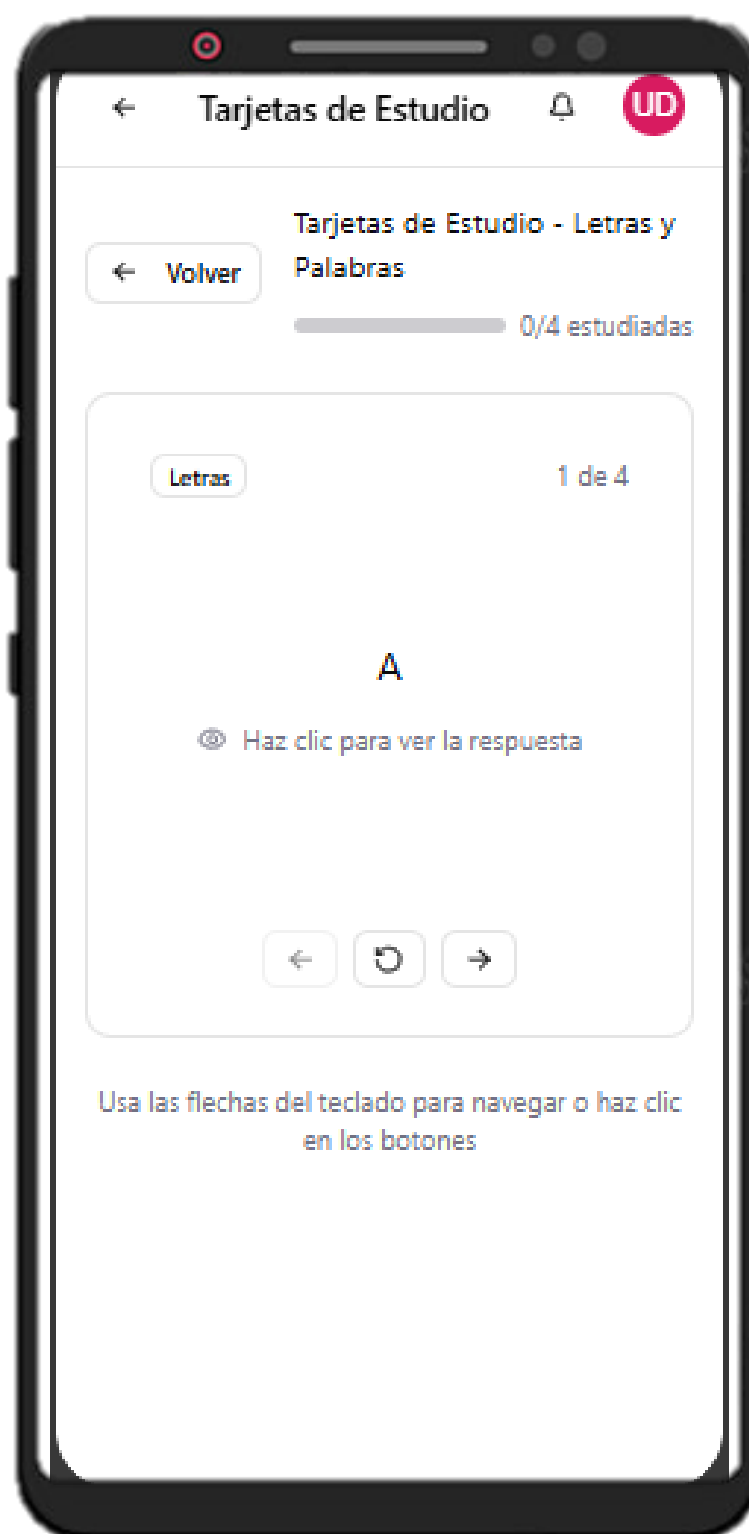


Figura 7. Tarjeta de estudio

La tarjeta de estudio está diseñada para facilitar el aprendizaje interactivo de conceptos clave, como letras, palabras o definiciones. Presenta una tarjeta digital en el centro de la interfaz, con contenido educativo en el anverso (por ejemplo, una letra, palabra o pregunta) y la opción de revelar la respuesta al hacer clic. El diseño es limpio y accesible, con botones de navegación para avanzar o retroceder entre tarjetas, y sugerencias para usar el teclado como alternativa.

The image shows a mobile application interface for a writing exam. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the title "Evaluación", a bell icon, and a red circular logo with the letters "UD". Below the navigation bar, the main heading is "Examen de Escritura" with a back arrow to its left. Underneath the heading, it says "Pregunta 1 de 3". A horizontal progress bar is located below this text. The main content area is enclosed in a light purple rounded rectangle. Inside, there is a section titled "Pregunta 1" with a pen icon and a label "Escritura". Below this, a text box contains the instruction: "Escribe una oración usando la palabra 'casa': Mínimo 3 palabras". Underneath the instruction is a large, light gray text input area with the placeholder text "Escribe tu respuesta aquí...". Below the input area, it says "Palabras escritas: 0". At the bottom of the purple box, there are two buttons: "Anterior" and "Siguiente".

Figura 8. Examen Escritura

La escritura permite al usuario redactar respuestas abiertas, ya sea completando frases, escribiendo párrafos o desarrollando ideas según una consigna. Incluye un encabezado con el título del ejercicio, el número de pregunta y una barra de progreso. En el área principal se muestra el enunciado o instrucción, seguido de un campo de texto amplio donde el usuario puede escribir libremente. El diseño es limpio y accesible, con énfasis en la legibilidad y la comodidad para redactar sin distracciones.



Figura 9. Examen Lectura

El examen de lectura presenta una interfaz estructurada para evaluar la comprensión lectora. Incluye un encabezado con el título del examen, el número de pregunta actual y una barra de progreso. En el área principal se muestra un texto breve para leer, seguido de una pregunta relacionada y varias opciones de respuesta en formato de selección única. El diseño es claro, con buena jerarquía visual y elementos accesibles para facilitar la interacción del usuario.

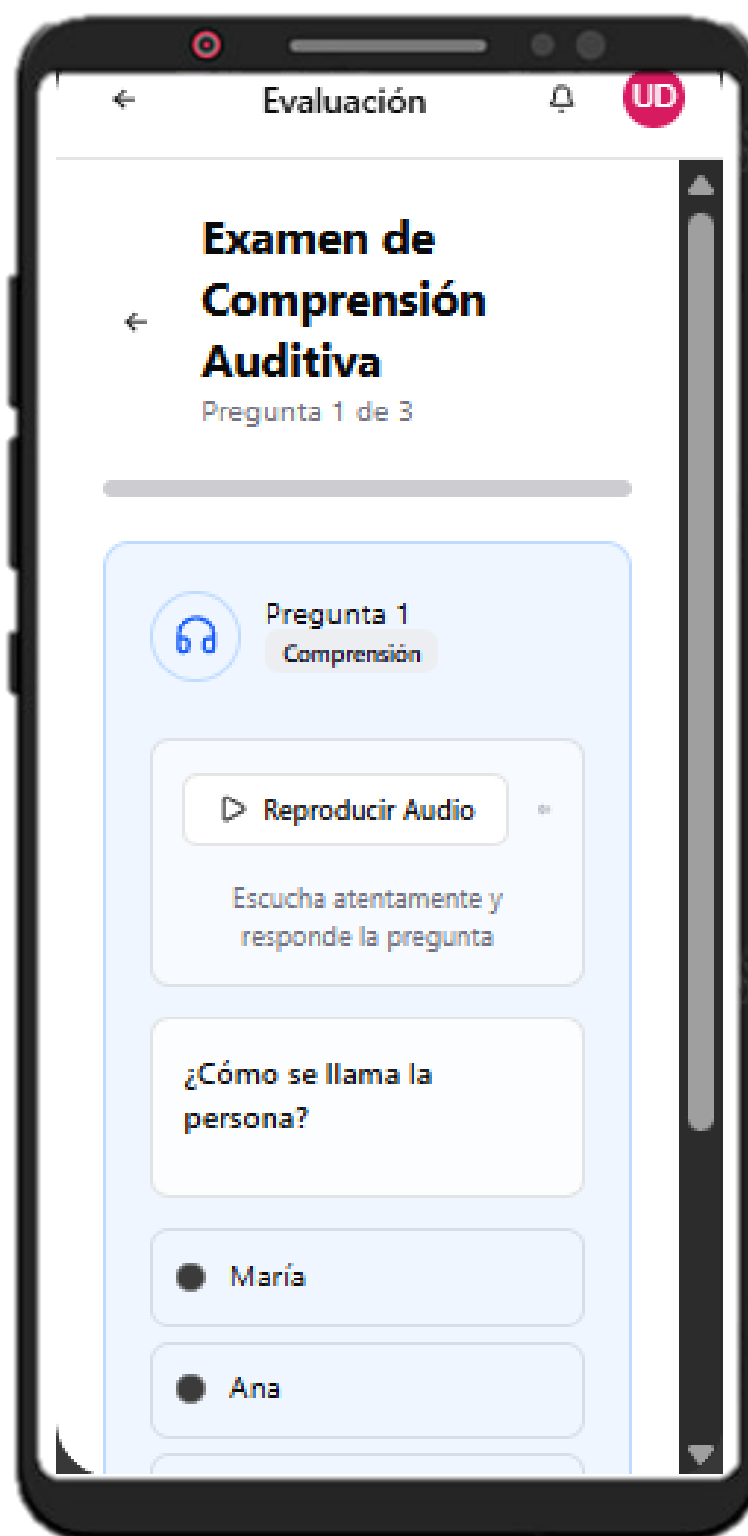


Figura 10. Examen Audio

El examen auditivo en AppFabeta presenta al usuario un audio breve con opciones de respuesta visuales, permitiendo evaluar su comprensión auditiva de forma clara y accesible. Incluye controles para repetir el audio, retroalimentación inmediata y diseño adaptado para adultos mayores.

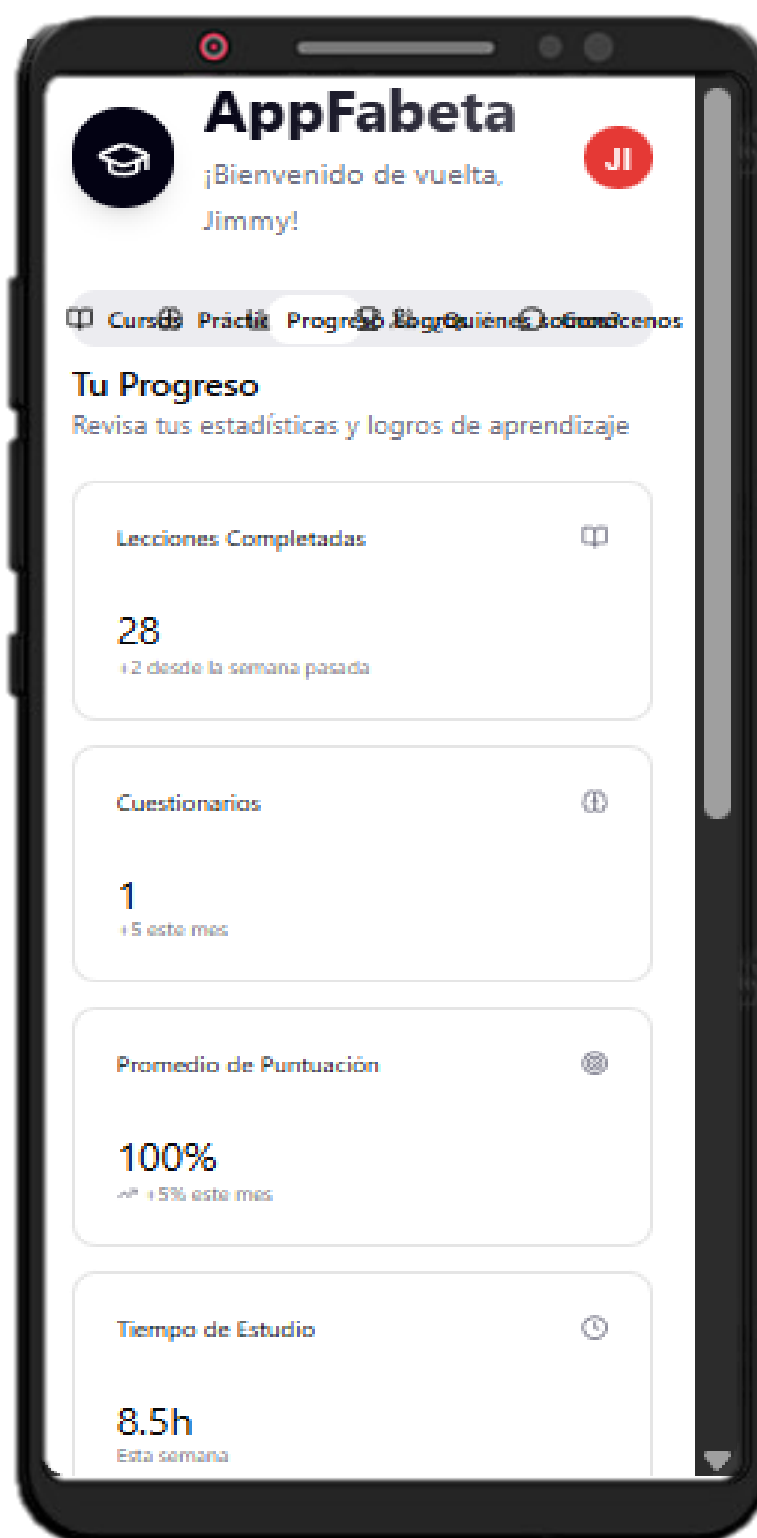


Figura 11. Progreso

El progreso en AppFabeta muestra las estadísticas del usuario, incluyendo lecciones completadas, resultados de cuestionarios y el promedio general por área. Estos datos se presentan de forma visual y ordenada, facilitando el seguimiento del aprendizaje. También permite identificar logros recientes y áreas que requieren refuerzo, motivando al usuario a continuar con sus actividades educativas.

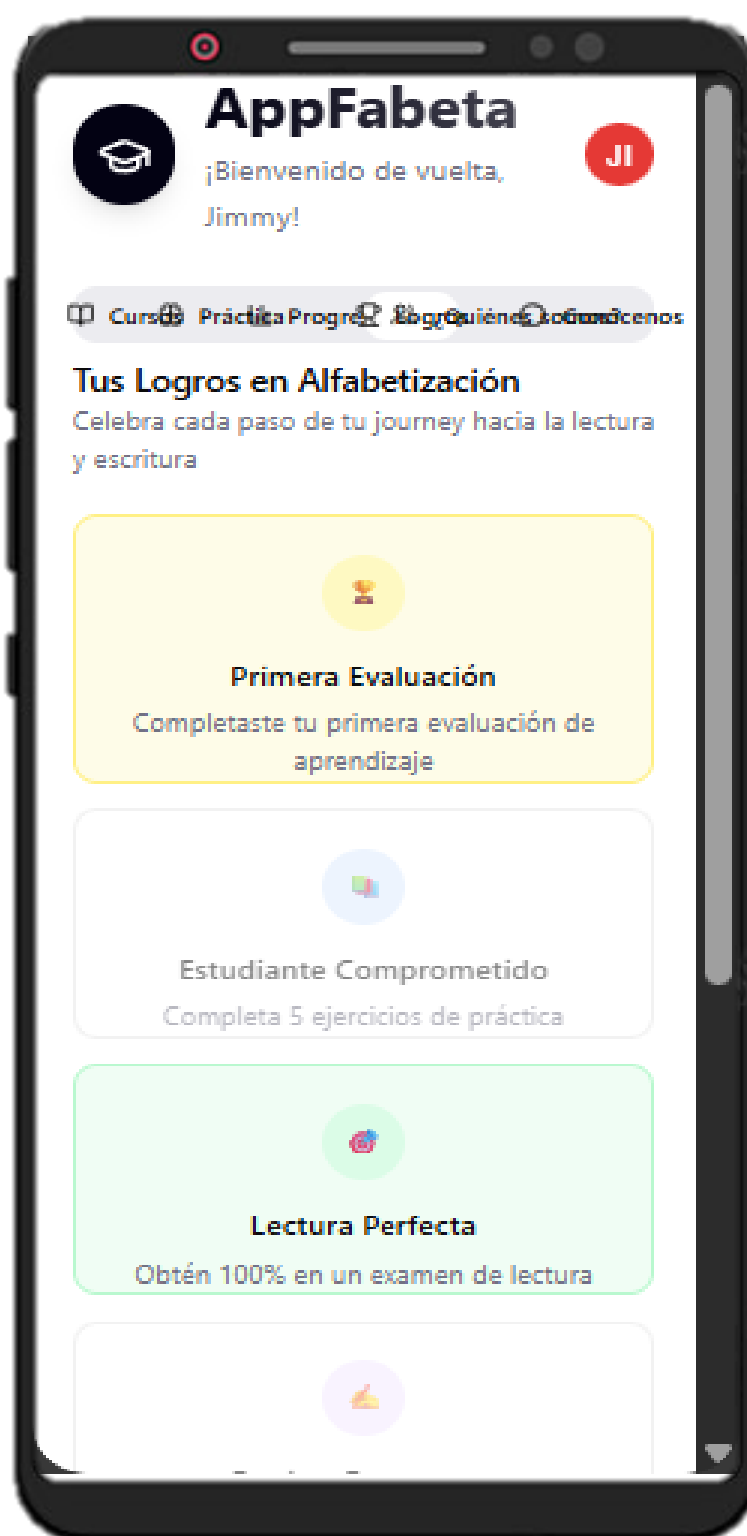


Figura 12. Logros

Los logros en Alfabetización de AppFabeta muestra bloques visuales que el usuario va ganando al completar retos especiales dentro de cada curso. Estos bloques representan avances concretos en habilidades como escritura, lectura, habla o pronunciación, y se organizan por categoría o nivel. Cada vez que el usuario supera un desafío, se desbloquea un nuevo bloque que se añade a su colección, reforzando la motivación y el sentido de progreso.



Figura 13. ¿Quiénes somos?

¿Quiénes somos? en AppFabeta está dedicada a presentar el proyecto en profundidad. En ella se describe la misión, visión y objetivos de la aplicación, destacando su compromiso con la alfabetización digital y lingüística, especialmente para personas que enfrentan barreras educativas. Se explica cómo surgió la iniciativa, qué valores la sustentan y quiénes forman parte del equipo detrás del desarrollo. También se detallan los enfoques pedagógicos utilizados, como el aprendizaje práctico, el uso de herramientas interactivas y la personalización por niveles.

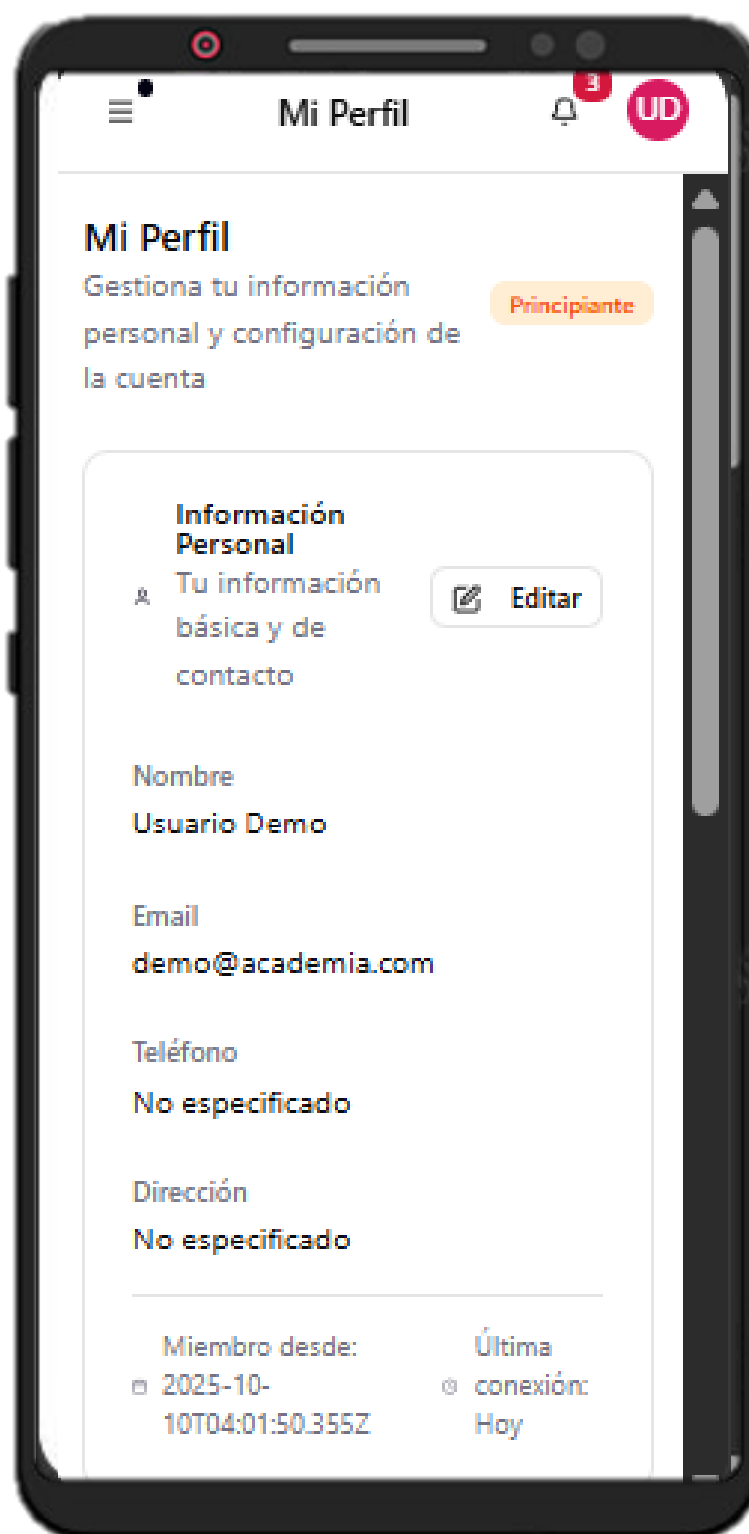


Figura 14. Información personal

Conócenos en AppFabeta presenta los datos de contacto del equipo detrás del proyecto. Incluye la información institucional de la universidad responsable, como dirección, correo oficial y sitio web, así como los nombres y correos de los estudiantes que participan en el desarrollo. Todo está organizado en bloques claros para facilitar la comunicación directa, ya sea para dudas, sugerencias o colaboración. La interfaz busca generar cercanía y transparencia, mostrando que el proyecto está respaldado por una comunidad académica comprometida.

El perfil en AppFabeta muestra los datos personales del usuario, su progreso en los exámenes, y opciones de accesibilidad. Incluye foto, nombre, nivel de experiencia, historial de resultados y botones para editar información o cerrar sesión, todo con diseño claro y adaptado para adultos mayores.

4. Conclusiones

El desarrollo de la aplicación móvil AppFabeta representa una respuesta innovadora y socialmente comprometida ante el analfabetismo funcional que afecta a adultos mayores en San Felipe del Progreso. A través de una interfaz accesible, contenidos contextualizados y ejercicios prácticos, se busca no solo enseñar habilidades básicas de lectoescritura, sino también fomentar la autonomía comunicativa, la inclusión digital y el sentido de pertenencia en la vida cotidiana.

La revisión de herramientas existentes evidenció que, aunque hay avances tecnológicos en accesibilidad y entrenamiento cognitivo, pocas soluciones están realmente adaptadas a las necesidades pedagógicas y emocionales de este grupo poblacional. AppFabeta se distingue por integrar principios de diseño inclusivo, retroalimentación clara y motivación visual, lo que permite a los usuarios avanzar a su propio ritmo y sentirse valorados en su proceso de aprendizaje.

Este proyecto demuestra que la tecnología puede ser una aliada poderosa en la construcción de una sociedad más equitativa, donde la edad y el nivel educativo no sean barreras para el desarrollo personal. Al poner el conocimiento técnico al servicio de una causa comunitaria, se abre la puerta a nuevas formas de intervención educativa que combinan empatía, funcionalidad y justicia social.

5. Referencias

- INEGI (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. México: INEGI, 2021. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- UNESCO (2017). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). *Alfabetización funcional: conceptos y enfoques*.
- UIU Ltd. (2024). *Wiser – Simple Launcher para Android*. CNET Download. Recuperado de https://download.cnet.com/es/wiser-simple-launcher/3000-2344_4-76113982.html
- Elevate Labs. (2023). *Elevate: Brain Training App*. Recuperado de <https://www.elevateapp.com>
- Pisto Casero. (2023). *Sopa de Letras – Juego educativo*. DaFont. Recuperado de <https://www.dafont.com/es/sopa-de-letras.font>
- Ramírez, J. & Torres, A. (2021), *Diseño de interfaces accesibles para adultos mayores: principios y recomendaciones*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, vol. 18, núm. 1, pp. 23–39, 2021.

Diseño y Desarrollo de una Aplicación Móvil de Marketplace para la Comercialización de Maíz

¹Platas Soto Armando David, ²Jesús Ramírez Figueroa, ³Dayana Guadalupe Ortiz Estrella, ⁴Yara Atzin Díaz Ortiz

^{1,2,3,4} Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital,

^{1,2,3,4} Universidad Politécnica del Valle de México

^{1,2,3,4} Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica s/n Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Mex.

¹armando.platas.soto@upvm.edu.mx, ²jesus.ramirez.figueroa@upvm.edu.mx,

³dayana.ortiz.estrella@upvm.edu.mx, ⁴yara.diaz.ortiz@upvm.edu.mx

Resumen: El proyecto de diseño y desarrollo de una aplicación móvil Marketplace para la comercialización del maíz responde a la necesidad de modernizar los canales de venta de los productores rurales. La problemática actual radica en la desconfianza hacia la tecnología, la falta de capacitación digital y la ausencia de herramientas que permitan expandir su mercado más allá de la comunidad local. El qué consiste en una aplicación móvil que funcione como Marketplace digital especializado en maíz. El por qué se justifica en la urgencia de ofrecer un canal confiable, accesible y directo que elimine intermediarios y evite fraudes. El para qué busca que los productores den a conocer su producción, capten más clientes y aumenten sus ingresos. El cómo se logrará con una aplicación sencilla, segura y acompañada de capacitación digital. Se integrarán funciones como catálogos, geolocalización, pagos electrónicos y calificaciones. La metodología será ágil, permitiendo ajustes constantes según la retroalimentación de los usuarios. Así, se plantea un puente tecnológico que fortalecerá la comercialización del maíz y dinamizará la economía agrícola.

Palabras clave: Programación Móvil, Marketplace, Comercialización, Maíz, Salud y alimentación.

Abstract:

The design and development of a mobile marketplace application for corn commercialization responds to the need to modernize sales channels for rural producers. The current problem lies in distrust of technology, lack of digital training, and the absence of tools that allow producers to expand their market beyond the local community. What refers to a mobile application functioning as a digital marketplace specializing in corn. The why is justified by the urgency of providing a reliable, accessible, and direct channel that eliminates intermediaries and prevents fraud. For what seeks to enable producers to showcase their production, attract more clients, and increase their income. The how will be achieved through a simple, secure app combined with digital training. Features such as digital catalogs, geolocation, electronic payments, and rating systems will be integrated. The methodology will be agile, allowing constant adjustments based on user feedback. Thus, the project proposes a technological bridge that strengthens corn commercialization and boosts the agricultural economy.

Keywords: Mobile Programming, Marketplace, Commercialization, corn, food and health.

1. Introducción

El maíz es uno de los cultivos más importantes de México y del mundo, no solo por su valor económico, sino también por su relevancia histórica, cultural y alimentaria. Desde tiempos prehispánicos ha sido considerado la base de la dieta de millones de personas, y en la actualidad sigue siendo un elemento esencial en la seguridad alimentaria y en la economía rural. A pesar de esta importancia, la comercialización del maíz continúa enfrentando múltiples desafíos derivados de prácticas tradicionales, falta de innovación tecnológica y la ausencia de canales eficientes que conecten directamente a productores con compradores.

Actualmente, la comercialización del maíz en México se realiza principalmente a través de intermediarios locales o mercados comunitarios. Este proceso, aunque funcional, presenta múltiples desventajas: los agricultores suelen recibir pagos bajos por su producto, no existe transparencia en los precios y se restringe la posibilidad de llegar a mercados más amplios y competitivos. Los intermediarios suelen imponer condiciones que afectan los ingresos de los productores, mientras que los consumidores finales terminan pagando precios más altos. Esta dinámica desigual limita el desarrollo económico de las comunidades rurales y perpetúa un modelo de comercio poco favorable para los agricultores.

A esta problemática se suma un factor crucial: las barreras tecnológicas. Muchos productores rurales muestran desconfianza hacia el uso de dispositivos móviles y aplicaciones digitales, principalmente debido a experiencias previas relacionadas con fraudes, estafas y amenazas de seguridad. Asimismo, existe una falta de capacitación en temas de seguridad digital y un desconocimiento generalizado sobre cómo configurar correctamente sus dispositivos móviles. Esta carencia de alfabetización tecnológica genera una brecha digital que restringe el acceso de los agricultores a nuevas oportunidades de comercialización y los mantiene rezagados frente a las tendencias de modernización que ya se aplican en otros sectores productivos.

En este contexto, surge la propuesta de una aplicación móvil tipo Marketplace que transforme la manera en que los agricultores comercializan su producción de maíz. La idea es ofrecer un espacio digital seguro y accesible que permita a los productores dar a conocer directamente su cosecha a clientes potenciales, tanto locales como nacionales e incluso internacionales. Con este modelo, se busca eliminar la dependencia de intermediarios, mejorar la competitividad del producto, garantizar mayor transparencia en los precios y ofrecer herramientas que fortalezcan la confianza en las transacciones digitales.

La aplicación se plantea como una solución integral que incluye funciones de catálogos digitales, fijación de precios transparentes, geolocalización de productores y compradores, sistemas de calificación para generar confianza, así como pasarelas de pago seguras. Sin embargo, el proyecto no se limita únicamente al aspecto tecnológico, sino que también contempla un componente de capacitación y alfabetización digital. Se busca que los productores reciban cursos de sensibilización que reduzcan su desconfianza hacia la tecnología y les permitan adquirir habilidades básicas para el uso responsable y seguro de aplicaciones móviles, tales como configuración de contraseñas, manejo de privacidad y protección de datos.

De esta manera, la propuesta no solo aporta una herramienta digital, sino que también impulsa un proceso educativo y de inclusión tecnológica que beneficiará a las comunidades rurales en el mediano y largo plazo. Al fortalecer la confianza y el conocimiento de los agricultores, se garantiza un uso más eficiente de la aplicación y una mayor integración de estos sectores en la economía digital.

En conclusión, el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la comercialización del maíz representa una oportunidad significativa para modernizar el sector agrícola, incrementar los ingresos de los productores y reducir las brechas tecnológicas que limitan su competitividad. Con el apoyo de metodologías ágiles de desarrollo y la participación de los usuarios, se plantea una solución innovadora que conecta tradición y tecnología, ofreciendo un modelo de comercio más justo, sostenible y adaptado a las demandas del siglo XXI.

2. Estado del arte

Plataforma	Desventajas	Ventajas
AgroMarket	Desconfianza tecnológica	Baja adopción
e-AgriFood	Falta de conectividad	Limitación de alcance
AgriPay	Intermediarios	Menores ingresos

Tabla 1. Comparativa de aplicaciones agrícolas digitales. Fuente: Elaboración propia.

3. Marco Teórico

Programación móvil

La programación móvil se ha consolidado como una de las ramas más dinámicas dentro del desarrollo de software, debido al crecimiento en el uso de teléfonos inteligentes y tabletas. Según Statista (2022), más del 70% de los usuarios de internet en América Latina accede a la red principalmente desde dispositivos móviles. En este contexto, la creación de aplicaciones móviles orientadas a sectores productivos como la agricultura permite diseñar soluciones accesibles, interactivas y adaptadas a las necesidades locales. Además, el uso de metodologías ágiles en la programación móvil, como Scrum, facilita la iteración constante con los usuarios y asegura que la aplicación cumpla con los requerimientos prácticos de productores y consumidores.

Marketplace

Un Marketplace es una plataforma en línea que conecta a oferentes y demandantes, eliminando intermediarios tradicionales y proporcionando transparencia en los procesos de comercialización. Estos espacios no solo permiten la exposición de productos, sino que también integran sistemas de pago seguros, reseñas de usuarios y herramientas de logística (Kumar & Singh, 2020). En el ámbito agrícola, los Marketplace digitales representan una innovación clave, ya que permiten a los productores acceder a mercados más amplios, con costos de transacción más bajos y mayor control sobre el precio de sus productos.

Comercialización

La comercialización agrícola enfrenta desafíos como la falta de acceso directo a consumidores finales, la presencia de intermediarios y la limitada disponibilidad de información de mercado. De acuerdo con Torres y Morales (2018), estas barreras reducen los ingresos de los agricultores y afectan su competitividad. La digitalización de la comercialización mediante aplicaciones móviles ofrece una alternativa sostenible: permite establecer canales de venta directos, mejorar la transparencia en precios y generar confianza en las transacciones. Así, se contribuye a un modelo más justo y equitativo para los productores rurales.

Maíz

El maíz es uno de los principales cultivos de México, no solo en términos económicos, sino también como elemento cultural y alimenticio. La FAO (2019) señala que México es centro de origen y diversidad genética de este grano, considerado la base de la dieta nacional. Sin embargo, los productores enfrentan problemas relacionados con la baja rentabilidad de sus cosechas y la dependencia de intermediarios. Incorporar el maíz a esquemas de comercialización digital mediante Marketplaces móviles es una estrategia que busca aumentar sus márgenes de ganancia y ampliar sus mercados.

Salud y alimentación

La alimentación basada en granos como el maíz tiene un impacto directo en la salud de la población. El maíz aporta carbohidratos, fibra y micronutrientes esenciales (Bressani, 2009). Sin embargo, la manera en que se distribuye y accede a este alimento influye en la calidad de la dieta. Una comercialización más eficiente y justa del maíz puede contribuir a la seguridad alimentaria, al mejorar la disponibilidad del grano y garantizar precios accesibles. Asimismo, el acceso a productos locales mediante Marketplaces digitales promueve una dieta más sostenible y saludable, reduciendo la dependencia de alimentos procesados.

4. Métodos

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los siguientes materiales y métodos:

- Investigación documental y de campo: Se recopiló información sobre el proceso actual de comercialización del maíz mediante entrevistas a productores y revisión de literatura académica.
- Metodología ágil (Scrum): Se organizó el trabajo en sprints semanales, involucrando la participación de los usuarios para validar avances y ajustes.
- Desarrollo iterativo: Se implementaron prototipos de baja y alta fidelidad que fueron evaluados con los productores para obtener retroalimentación.
- Pruebas de usabilidad: Se realizaron pruebas con un grupo piloto de agricultores para detectar dificultades en el manejo de la aplicación.
- Capacitación y sensibilización: Se diseñaron talleres básicos en el uso de dispositivos móviles y seguridad digital, con el fin de reducir la brecha tecnológica.

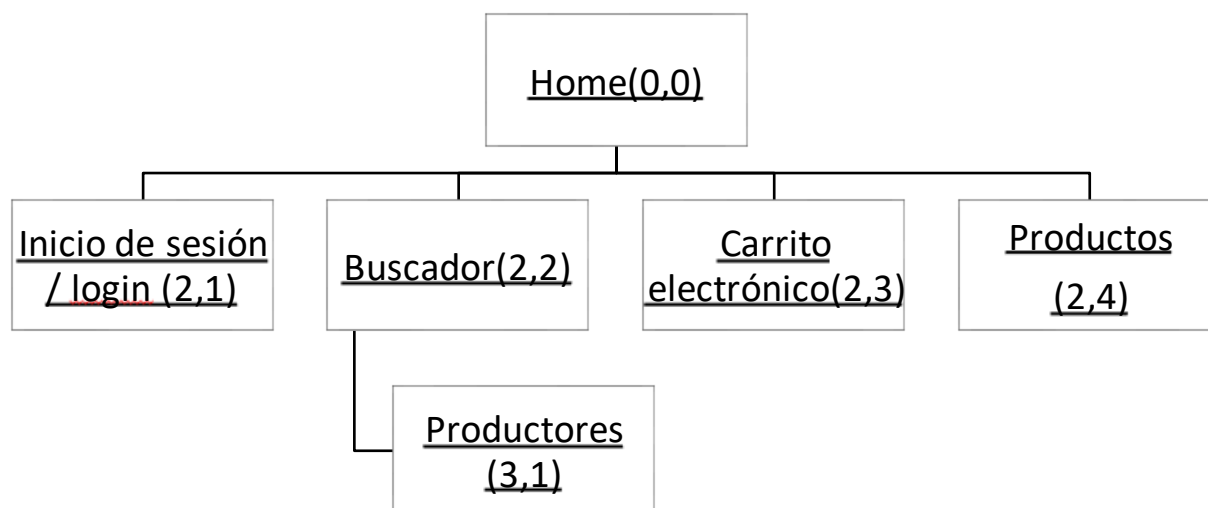


Figura 1. Mapa de navegación.

El diagrama presentado representa la estructura jerárquica de navegación de un sitio web de comercio electrónico, organizado a partir de una página principal llamada Home (0,0). Desde esta página se derivan cuatro secciones principales: Inicio de Sesión/Login (2,1), que permite a los usuarios acceder a su cuenta personal; Buscador (2,2), encargado de facilitar la búsqueda de productos o productores dentro de la plataforma; Carrito electrónico (2,3), donde se gestionan los artículos seleccionados para la compra; y Productos (2,4), que muestra el catálogo completo de artículos disponibles. Dentro del apartado *Buscador* se encuentra una subsección denominada Productores (3,1), donde se presenta información detallada sobre los proveedores o fabricantes. Esta estructura jerárquica define un flujo de navegación ordenado que conecta la página principal con las diferentes funcionalidades del sistema, permitiendo una experiencia de usuario clara y eficiente.

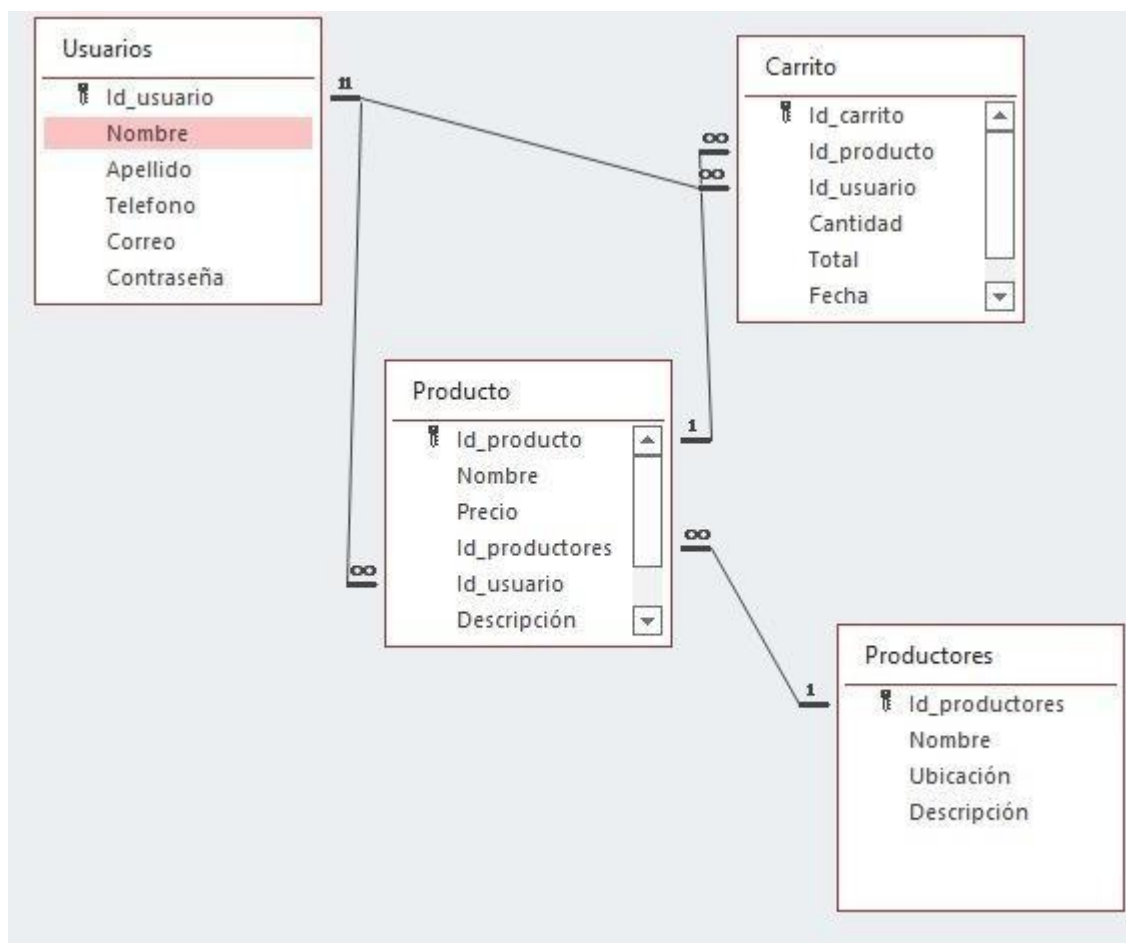


Figura 2. Mapa relacional.

El modelo relacional mostrado representa un sistema de gestión para una tienda en línea de productos, estructurado en cuatro tablas principales: Usuarios, Productores, Producto y Carrito. La tabla Usuarios almacena la información personal de los clientes, como nombre, apellido, teléfono, correo y contraseña, sirviendo como base para identificar a los compradores. Productores contiene los datos de quienes elaboran o distribuyen los productos, incluyendo su nombre, ubicación y una breve descripción. La tabla Producto registra los artículos disponibles, especificando su nombre, precio, descripción y las claves foráneas que lo relacionan con el productor y el usuario que lo publica. Por último, Carrito gestiona las compras realizadas por los usuarios, indicando qué productos se añaden, la cantidad, el total y la fecha de la transacción. Las relaciones establecen una conexión lógica entre los usuarios, productores, productos y carritos, permitiendo un control integral de ventas y registros dentro del sistema.

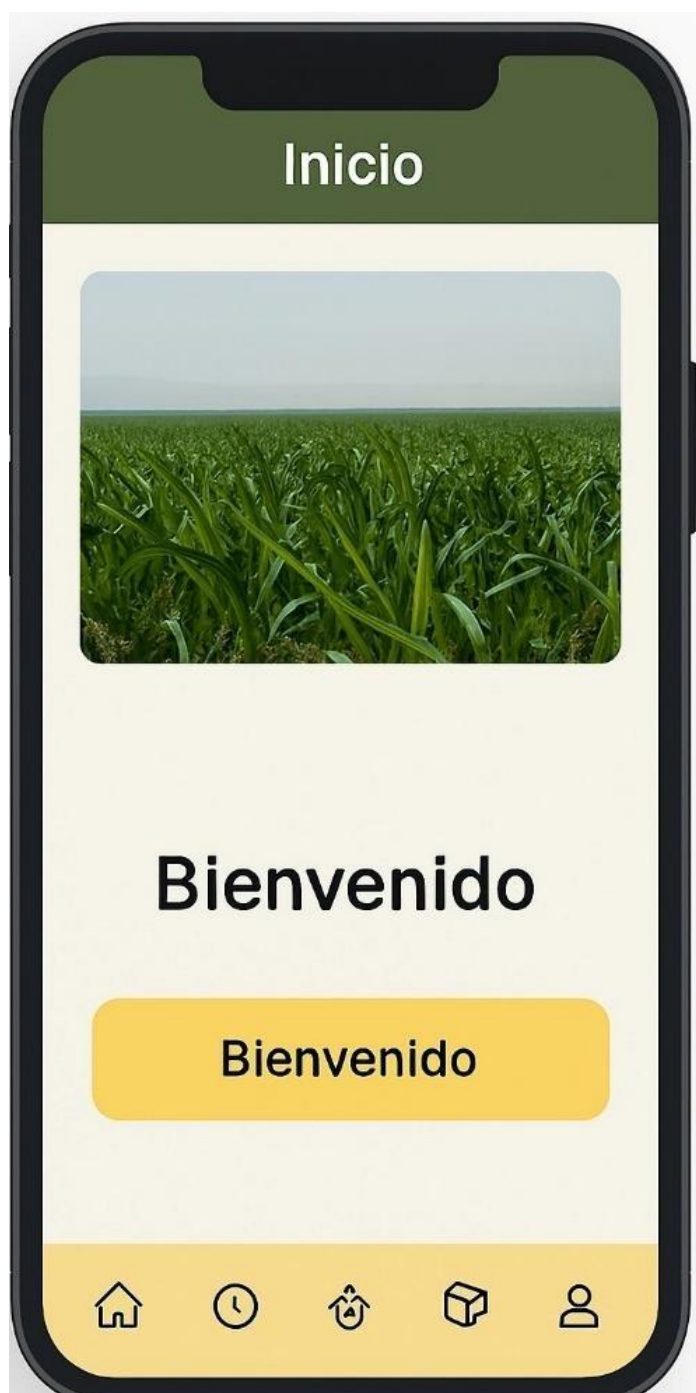


Figura 3. Pantalla de Inicio de la Aplicación

Esta pantalla da la bienvenida al usuario al ingresar a la aplicación. Desde aquí puede acceder al contenido principal mediante el botón “Bienvenido”, que lo dirige al menú o a la siguiente sección. Además, cuenta con una barra de navegación inferior que permite desplazarse fácilmente entre las diferentes partes de la aplicación.



Figura 4. Iniciar sesión

Permite al usuario acceder a la aplicación ingresando su correo electrónico y contraseña. Incluye un botón principal para entrar y una barra de navegación inferior para moverse por las secciones principales.



Figura 5: Buscador

Muestra un mensaje de saludo al usuario una vez que ha iniciado sesión. Desde aquí puede continuar hacia el contenido principal mediante el botón “Bienvenido”, además de utilizar la barra inferior para navegar entre las funciones de la aplicación.



Figura 6: Carrito

Esta pantalla muestra el carrito de compras, donde el usuario puede revisar los productos seleccionados antes de realizar su pedido. Se incluyen detalles como el nombre, precio y cantidad de cada producto, así como el total de la compra y un botón para finalizar el pedido.



Pantalla 7. Productos

En esta pantalla se presenta el catálogo de productos disponibles, como maíz y harina de maíz. Cada artículo incluye su imagen, precio y un botón para agregarlo al carrito. El diseño permite una navegación sencilla y una experiencia de compra intuitiva.



Pantalla 8. Productos

Esta sección muestra una lista de productores registrados en la plataforma, con información básica como el nombre, ubicación y tipo de producto. El usuario puede contactar directamente al productor mediante el botón correspondiente o agregar nuevos productores.

5. Resultados

Los resultados preliminares del proyecto muestran que:

- El prototipo de la aplicación móvil permitió a los productores publicar sus ofertas de maíz con fotografías, descripción y precios transparentes.
- Los usuarios piloto lograron realizar transacciones simuladas de compra y venta utilizando pasarelas de pago seguras.
- La geolocalización integrada facilitó la identificación de compradores y vendedores en áreas cercanas, reduciendo tiempos de negociación.
- Se observó una mayor confianza en el uso de dispositivos móviles por parte de los agricultores que participaron en la capacitación, disminuyendo la resistencia al uso de nuevas tecnologías.
- El sistema mostró un incremento en la competitividad, pues los precios ofrecidos en la aplicación superaron en promedio un 15% los que reciben los productores con los intermediarios tradicionales.

6. Conclusiones

El desarrollo de una aplicación móvil tipo Marketplace Digital para la comercialización del maíz representa una alternativa viable para modernizar el sector agrícola en México.

Los resultados obtenidos demuestran que la digitalización del proceso puede:

- Incrementar los ingresos de los productores al reducir la dependencia de intermediarios.
- Mejorar la transparencia en la fijación de precios y condiciones de venta.
- Impulsar la inclusión digital de las comunidades rurales, mediante programas de capacitación en tecnología y seguridad digital.

En conclusión, la implementación de esta herramienta tecnológica puede contribuir significativamente a la transformación del modelo actual de comercialización del maíz, generando beneficios tanto económicos como sociales.

Se recomienda, como trabajo futuro, ampliar el alcance del proyecto a otros cultivos, integrar certificaciones de calidad digitalizadas y fortalecer la seguridad en las transacciones en línea.

7. Referencias

- Statista. (2022). *Share of internet users in Latin America accessing the internet via mobile devices*. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/1100133/latin-america-internet-access-device-share/>
- Kumar, P., & Singh, I. P. (2020). *Digital marketplaces for farm products: Building an online platform for youth-driven agribusiness in Nigeria*. International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, 13(3), 1–9. <https://doi.org/10.55041/IJSREM47625>
- Torres, S., & Morales, L. V. (2018). Estrategia de comunicación digital para la comercialización de productos agrícolas. *Revista Sennova: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(1), 57–66. <https://doi.org/10.23850/23899573.1795>
- FAO. (2019). *Maize diversity, rural development policy, and farmers' livelihoods in Mexico*. Recuperado de <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/detail/en/c/124331/>
- Bressani, R. (2009). *El maíz en la nutrición humana*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Recuperado de <https://www.fao.org/4/t0395s/t0395s0d.htm>

Diseño y desarrollo de una aplicación para el control de peso

¹García Valdez Nicté Sinai, ²García Hernández Fernando Moisés, ³Pérez Flores Aaron,
⁴Villanueva Mendoza Carlos Roberto.

^{1,2,3,4}Ingeniería en tecnologías de la información e innovación
digital, ^{1,2,3,4}Universidad Politécnica del Valle
de México.

^{1,2,3,4}Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes de
Valle, Mex. ¹nicté.garcia.valdez@upvm.edu.mx, ²fernando.garcia.hernandez@upvm.edu.mx,
³aaron.perez.flores@upvm.edu.mx, ⁴carlos.villanueva.mendoza@upvm.edu.mx.

Resumen: El proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para el control de peso. Su propósito es brindar a los usuarios una herramienta accesible que facilite el seguimiento de su peso corporal. La aplicación permitirá establecer metas personalizadas según las necesidades de cada persona. Se busca atender la necesidad de controlar el peso de forma práctica y motivadora.

La problemática actual radica en que muchas personas descuidan este aspecto por falta de tiempo o herramientas adecuadas. Esto ocasiona riesgos en la salud, como obesidad, sobrepeso o problemas relacionados con el sedentarismo. La aplicación pretende funcionar como un apoyo digital para mejorar los hábitos de autocuidado. Para su desarrollo se emplearán metodologías de software que garanticen un producto eficiente y usable. Se utilizarán lenguajes de programación móviles como Java App inventor, con conexión a bases de datos. De esta manera, se ofrecerá una solución tecnológica innovadora y accesible para el control de peso.

Palabras clave: Programación móvil, Control de peso, Salud.

Abstract: The project involves the design and development of a mobile app for weight management. Its purpose is to provide users with an accessible tool that facilitates tracking their body weight. The app will allow users to set personalized goals based on each person's needs.

The goal is to address the need for weight management in a practical and motivating way. The current problem is that many people neglect this aspect due to lack of time or adequate tools. This leads to health risks, such as obesity, overweight, or problems related to a sedentary lifestyle. The app aims to function as a digital support for improving self-care habits. Software methodologies will be used to develop it to ensure an efficient and usable product. Mobile programming languages such as Java App Inventor will be used, with connection to databases. In this way, an innovative and accessible technological solution for weight management will be offered.

Keywords: Mobile programming, Weight control, Health.

1. Introducción

En la actualidad, la salud y el bienestar físico representan uno de los principales retos sociales, científicos y tecnológicos a nivel global. El incremento sostenido del sobrepeso y la obesidad, consecuencia del sedentarismo, los malos hábitos alimenticios, el estrés y la falta de actividad física, ha provocado un aumento preocupante de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y problemas cardiovasculares. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1,900 millones de adultos en el mundo presentan sobrepeso, y de estos, alrededor de 650 millones padecen obesidad, lo que convierte este fenómeno en un problema de salud pública de gran magnitud [1].

En el caso de México, la situación resulta aún más crítica. El país ocupa los primeros lugares a nivel mundial en obesidad infantil y adulta, lo que repercute directamente en la calidad de vida de la población y en los costos del sistema de salud. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición reveló que más del 70% de los adultos mexicanos presentan sobrepeso u obesidad, mientras que en la población infantil y adolescente los índices superan el 35%. Este escenario no solo afecta la expectativa de vida, sino que también incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades incapacitantes que impactan en la productividad y en la estabilidad económica de las familias.

Ante este panorama, la tecnología se ha posicionado como una herramienta estratégica para atender la necesidad de promover estilos de vida más saludables. El acceso masivo a teléfonos inteligentes y a internet ha favorecido el desarrollo de aplicaciones móviles que permiten a los usuarios monitorear aspectos relacionados con su salud de forma práctica, accesible y dinámica. Estas herramientas ofrecen funciones que incluyen el registro del peso corporal, el cálculo del gasto calórico, el seguimiento de la alimentación y el ejercicio, así como la posibilidad de brindar recomendaciones personalizadas. En comparación con los métodos tradicionales como las consultas presenciales o el registro manual en libretas, las aplicaciones digitales aportan ventajas significativas: portabilidad, inmediatez, interactividad y retroalimentación constante.

El propósito del presente trabajo es diseñar y desarrollar una aplicación móvil orientada al control de peso, que integre funciones de monitoreo, registro y motivación en una interfaz sencilla y atractiva para el usuario. El objetivo principal es proporcionar una alternativa innovadora que facilite la adopción de hábitos saludables en poblaciones jóvenes y adultas que, debido a sus rutinas académicas o laborales, requieren soluciones accesibles y fáciles de implementar en su vida diaria. La relevancia de este proyecto radica en que no solo busca incidir en la reducción de los índices de sobrepeso y obesidad en México, sino también contribuir al fomento de una cultura de autocuidado respaldada por el uso responsable de la tecnología móvil.

Las conclusiones preliminares sugieren que la integración de la tecnología en la vida cotidiana puede ser un factor decisivo en la prevención de enfermedades relacionadas con el exceso de peso. Al ofrecer recordatorios, análisis gráficos y metas personalizadas, la aplicación propuesta se proyecta como una aliada para que los usuarios logren mantener un estilo de vida más activo y saludable.

Finalmente, este documento se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta un marco teórico que contextualiza los conceptos de programación móvil, salud y control de peso. Posteriormente, se expone el estado del arte, donde se analizan aplicaciones y desarrollos previos en el ámbito de la salud digital. En la sección metodológica se describe el enfoque empleado para el diseño y desarrollo de la aplicación, detallando las herramientas tecnológicas utilizadas. Por último, se presentan los resultados esperados, las conclusiones generales y las recomendaciones, con el fin de fortalecer el impacto de este proyecto en la mejora de la calidad de vida de los usuarios.

2. Estado del arte

MyFitnessPal

Su función principal es controlar el progreso hacia objetivos de nutrición, actividad física, pérdida de peso e hidratación.

Ventajas: registro detallado de macronutrientes, sincronización con wearables y comunidad de apoyo.

Desventajas: enfoque excesivo en calorías, publicidad intrusiva e interfaz poco atractiva.

Cronometer

Es un contador de calorías con funciones avanzadas de seguimiento de dieta y ejercicio.

Ventajas: base de datos extensa, integración con wearables y funciones gratuitas completas.

Desventajas: errores en la base de datos, interfaz compleja y publicidad en la versión gratuita.

Fitia

Se centra en planes de comidas y recetas saludables personalizadas.

Ventajas: personalización avanzada, recetas en español y enfoque en alimentos latinoamericanos.

Desventajas: funciones clave en versión Premium, base de datos limitada y no sustituye a un especialista.

Calculadora de IMC – Peso ideal

Su función principal es calcular el IMC y orientar sobre el estado nutricional.

Ventajas: fácil de usar, resultados inmediatos y accesible en cualquier celular.

Desventajas: el IMC es una medida aproximada, no mide grasa corporal ni distribución.

Tabla 1.

App	Año	Función principal	Integración	Localización	Personalización	Modelo negocio	Limitaciones principales
MyFitnessPal	2010	Registro nutricional y peso	Sí	Multilenguaje	Básica	Freemium (ads/pago)	Enfoque en calorías, publicidad
Cronometer	2016	Contador de calorías y dieta	Sí	Multilenguaje	Detallada	Freemium/Suscripción	Errores en base de datos
Fibia	2019	Planes de comidas y recetas saludables	Limitada	Español/Latam	Adaptada	Freemium/Premium	Base de datos reducida
Calculadora de IMC	2021	Cálculo rápido del IMC	No	Español	No	Gratuito	IMC limitado como métrica

Fuente: Elaboración propia con base en fichas del equipo.

3. Marco teórico

Salud

La salud es un derecho fundamental y un pilar esencial para el bienestar de las personas. En las últimas décadas, el sobrepeso y la obesidad se han convertido en uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. En el caso de México, la situación es aún más crítica: la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición reporta que más del 70 % de los adultos presentan sobrepeso u obesidad, cifras que posicionan al país entre los primeros lugares globales en esta problemática [2]. Estas condiciones están directamente asociadas con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus tipo II, enfermedades cardiovasculares y dislipidemias.

En este contexto, resulta indispensable diseñar estrategias de intervención que no solo atiendan la prevención, sino que también motiven a los individuos a adoptar estilos de vida saludables mediante el uso de herramientas accesibles, como las aplicaciones móviles.

Control de peso

El control de peso constituye un componente fundamental de la salud integral y se basa en tres pilares principales: una alimentación equilibrada, la práctica de actividad física regular y la adopción de hábitos de vida saludables. Mantener un peso corporal adecuado contribuye a la reducción de factores de riesgo y mejora la calidad de vida de la población.

Entre las estrategias actuales, el Índice de Masa Corporal (IMC) continúa siendo una herramienta estándar para clasificar el estado nutricional de una persona en categorías como “normal”, “sobrepeso” u “obesidad”. Sin embargo, el control de peso efectivo requiere más que una clasificación: es necesario implementar intervenciones constantes que acompañen al usuario en el seguimiento de sus progresos.

En este sentido, las aplicaciones móviles han demostrado ser instrumentos eficaces para fomentar hábitos de autocuidado mediante tres mecanismos principales:

- El monitoreo personal (*self-monitoring*) del peso, la dieta y la actividad física.
- El establecimiento de metas realistas (*goal-setting*) y retroalimentación personalizada.
- El apoyo en la práctica de ejercicio físico y en la adopción de una nutrición equilibrada [3].

A pesar de sus beneficios, persisten limitaciones en su uso, como la baja adherencia a largo plazo, la necesidad de registro manual constante y la falta de personalización en muchos casos. Estos aspectos subrayan la importancia de diseñar soluciones más adaptadas al contexto cultural y social de los usuarios.

Programación móvil

La programación móvil es el eje tecnológico que hace posible el desarrollo de aplicaciones de salud digital (*mHealth*), permitiendo integrar plataformas de desarrollo, frameworks, sensores y arquitecturas que facilitan la interacción del usuario con la tecnología. En el caso del control de peso, esta disciplina posibilita la creación de entornos dinámicos y personalizados que ofrecen acompañamiento digital en tiempo real.

Entre sus aportes destacan:

- La integración con sensores internos de los dispositivos, como acelerómetros y podómetros, que permiten el registro automático de la actividad física.
- El uso de bases de datos locales o en la nube para almacenar registros de peso, medidas corporales y hábitos alimenticios.
- El diseño de interfaces de usuario intuitivas y accesibles, con retroalimentación visual mediante gráficas, notificaciones y elementos de gamificación.

El uso de metodologías ágiles como Scrum en la programación móvil resulta clave para garantizar que las aplicaciones evolucionen de forma iterativa y centrada en el usuario. Este enfoque facilita el desarrollo por fases

cortas (*sprints*), permite incorporar retroalimentación en cada ciclo y asegura que la aplicación final sea funcional, usable y atractiva para distintos perfiles de usuarios [4].

Estudios recientes han confirmado que la efectividad de las aplicaciones móviles en el control de peso depende en gran medida de una programación especializada que facilite la simplicidad de uso, la conexión con sensores y el manejo de datos en tiempo real. Estas características incrementan el nivel de compromiso del usuario y mejoran las posibilidades de éxito en la adopción de hábitos saludables [5].

4. Desarrollo

Mapa de navegación

El flujo principal de la aplicación **Vitalis** inicia en la pantalla de **Inicio**, desde donde los usuarios pueden acceder a todas las funcionalidades a través de una estructura clara e intuitiva. La navegación se organiza en las siguientes secciones principales:

Sesiones. Sección de gestión de acceso que permite a los usuarios autenticarse en la aplicación a través de dos opciones:

- **Login:** Para usuarios registrados que desean acceder a su cuenta.
- **Nuevo:** Para nuevos usuarios que necesitan crear una cuenta en el sistema.

Alimentación. Dentro del módulo de Alimentación, la navegación se subdivide en las cuatro comidas principales del día, garantizando un registro detallado y categorizado de los hábitos nutricionales.

- Permite registrar y consultar los alimentos consumidos, organizados por tipo de comida (**Desayuno, Comida, Snacks, Cena**).

Ejercicio: Dentro del módulo de Ejercicio, la navegación se subdivide en dos apartados

- **Actividad:** Diseñado para gestionar rutinas y actividades físicas.
- **Registro:** Para anotaciones generales o datos adicionales.

Perfil: Sección que permite al usuario tener una visión general y gestión de su información personal y configuraciones de la aplicación.

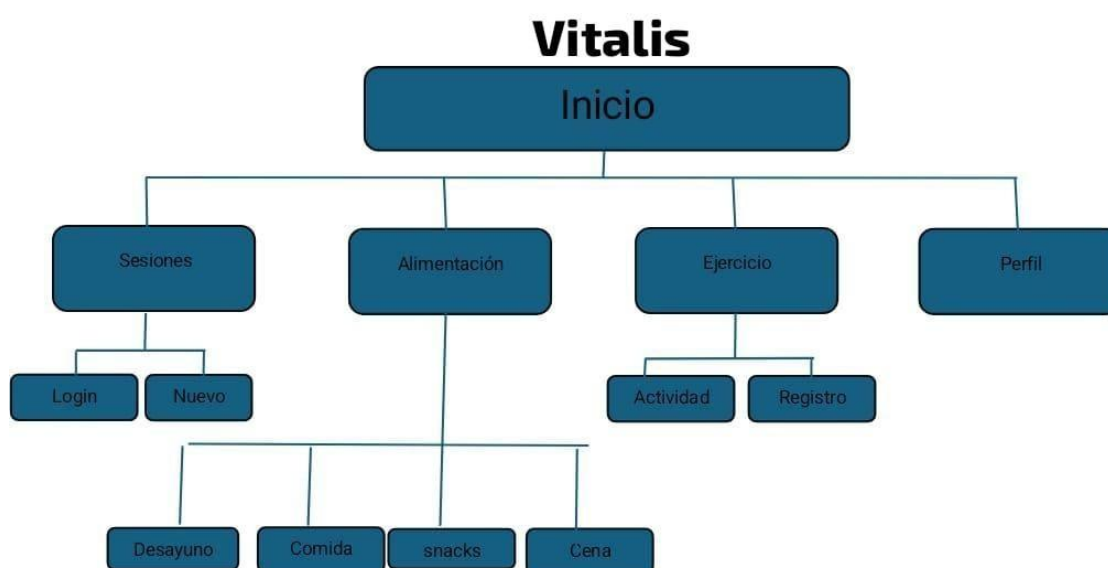


Figura 1. Mapa de navegación de la aplicación móvil Vitalis

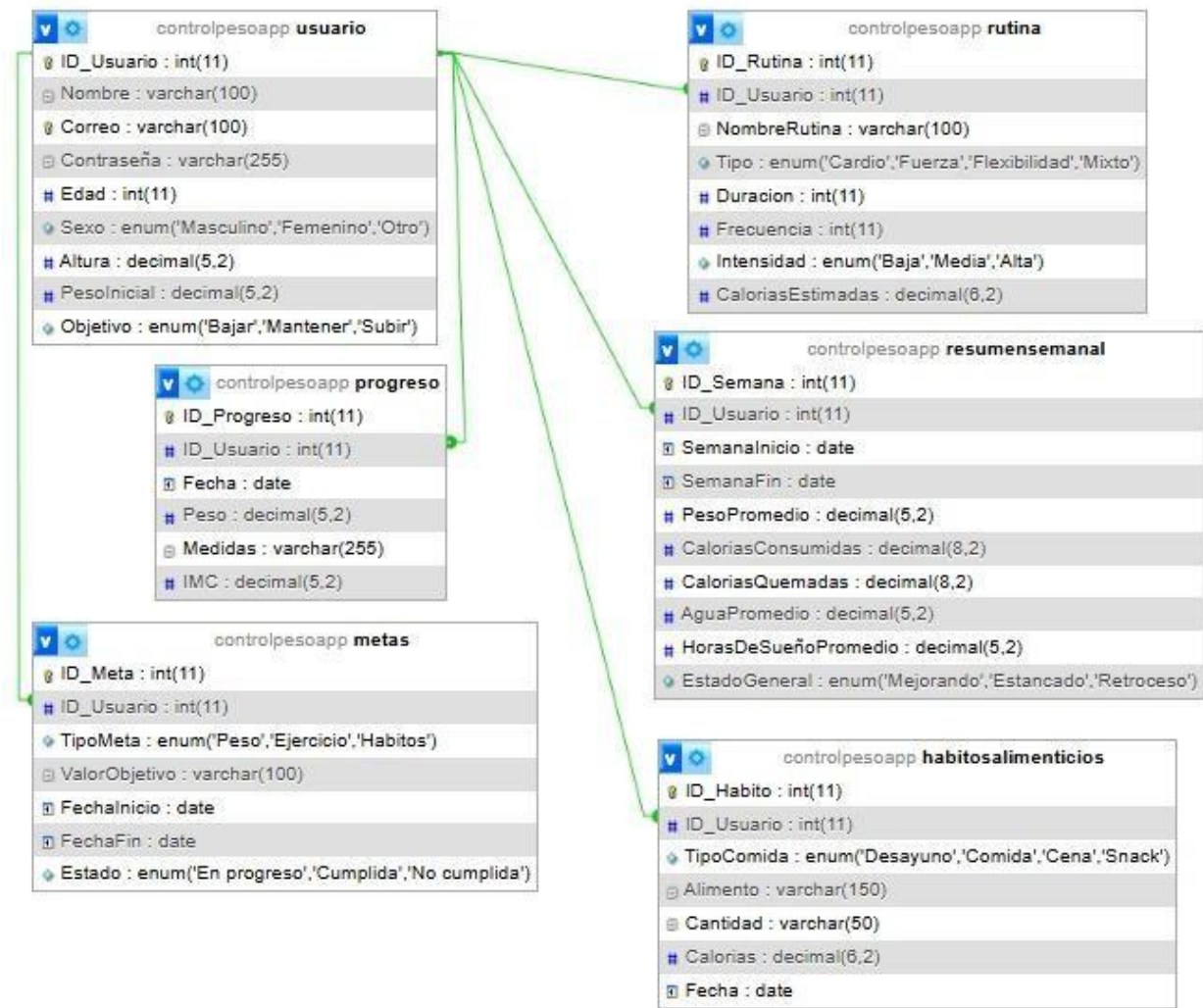


Figura 2. Modelo relacional de la base de datos de la aplicación Vitalis.

Pantallas

Figura 3. Pantalla de inicio de Vitalis

Presenta las opciones de "Iniciar sesión" y "Registrarse" para el acceso de usuarios, con el eslogan "Tu compañero de salud" que identifica el propósito de la aplicación.

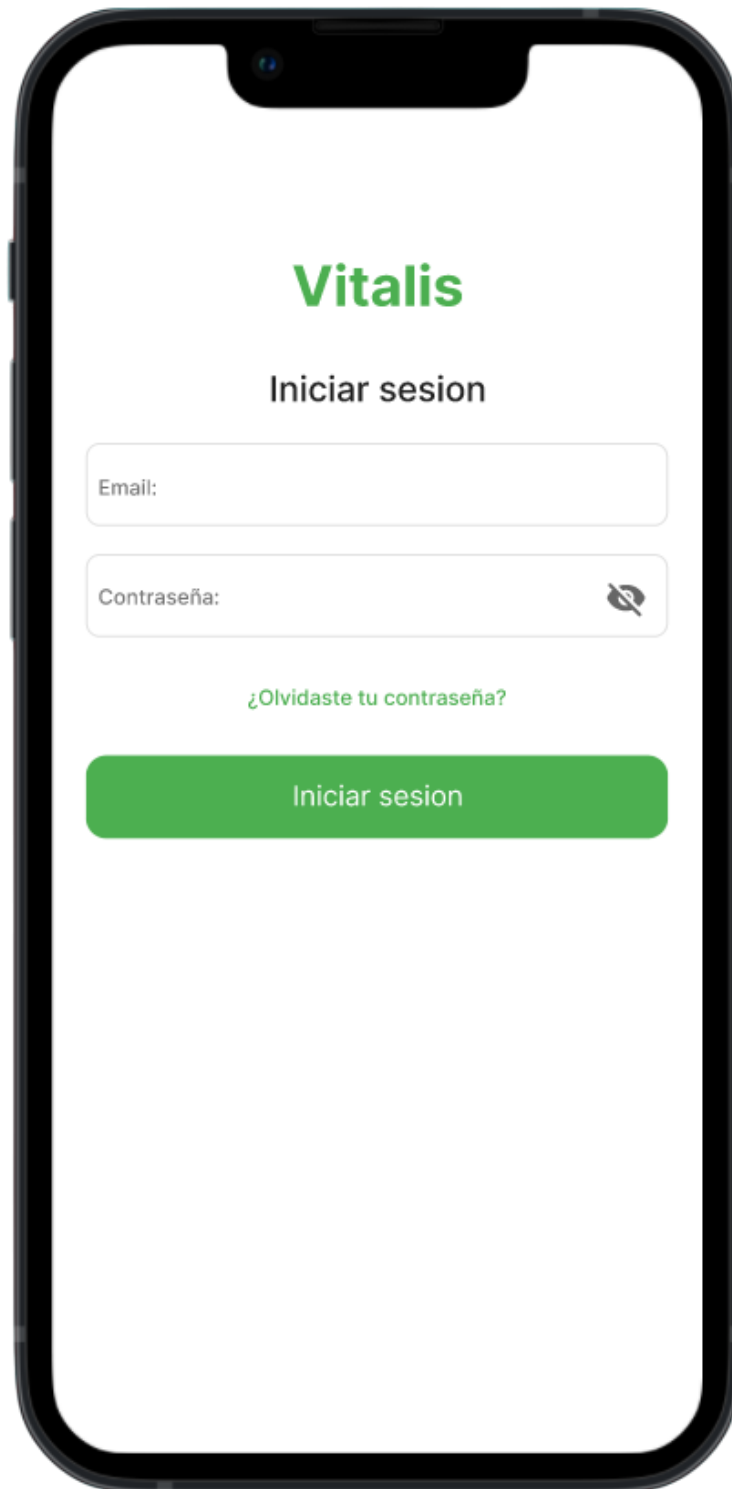


Figura 4. Pantalla de Inicio de sesión de Vitalis

Muestra los campos para ingresar el correo electrónico y la contraseña, incluyendo la opción de recuperación de contraseña para usuarios registrados.



The image shows a smartphone screen with the Vitalis app interface. At the top, the Vitalis logo is displayed in green. Below the logo, the text "Crear cuenta" (Create account) is centered. The registration form consists of five input fields: "Nombre Completo" (Full Name), "Email:", "Contraseña:" (Password) with a toggle icon, "Confirmar Contraseña:" (Confirm Password) with a toggle icon, and "Selecciona tu objetivo:" (Select your goal) with a dropdown arrow. A green button labeled "Crear cuenta" is positioned below the form. At the bottom, a link reads "¿Ya tienes Cuenta? Iniciar Sesión" (Already have an account? Log in).

Figura 5. Pantalla de Registro de Vitalis

Muestra los campos para ingresar nombre completo, correo electrónico, contraseña con confirmación, y la selección del objetivo personal del usuario, con enlace para redirigir a usuarios existentes al inicio de sesión.

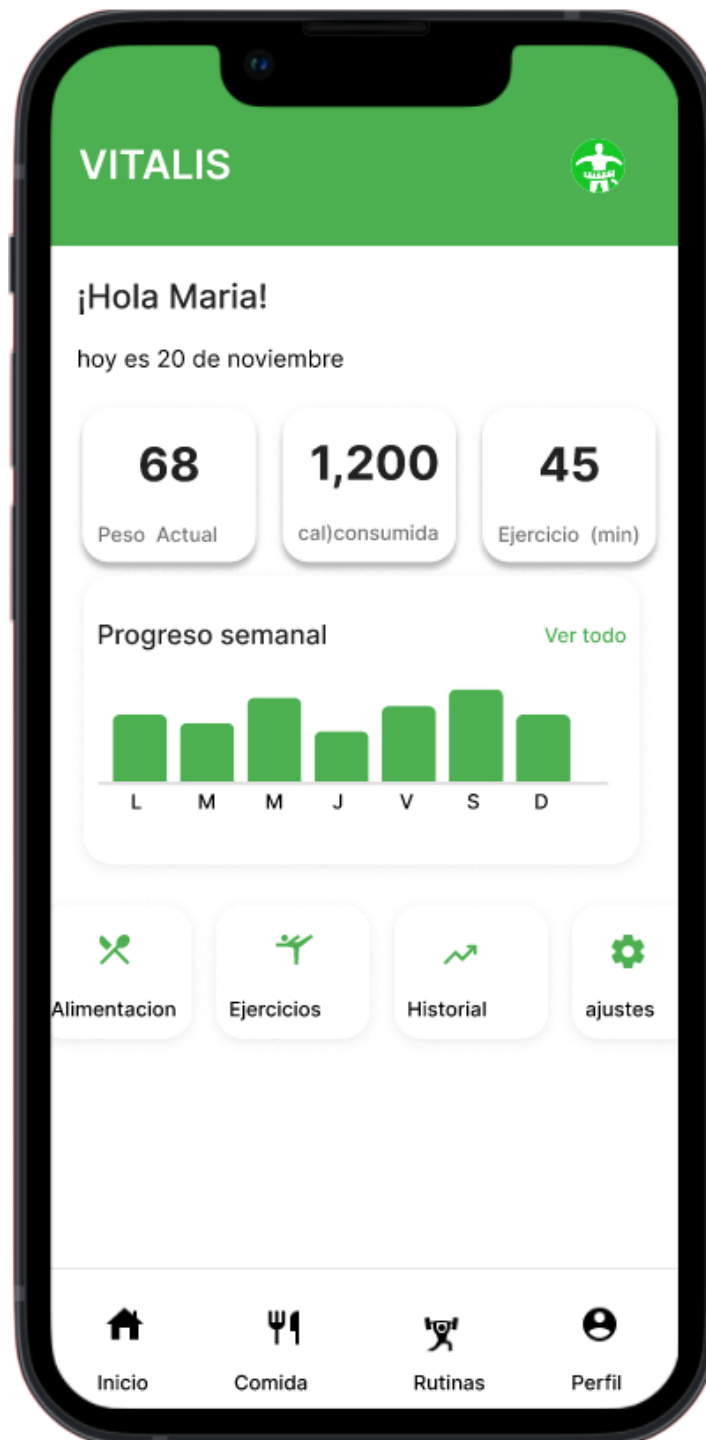


Figura 6. Pantalla principal de Vitalis

Con información personalizada incluyendo peso actual, progreso semanal, calorías consumidas, tiempo de ejercicio, y acceso rápido a las secciones de Alimentación, Ejercicios, Historial y Ajustes.



Figura 7. Pantalla de Seguimiento de Alimentación de Vitalis

Muestra el registro de comidas organizado por tiempos de comida (Desayuno, Comida, Snacks, Cena), con detalle de alimentos, calorías y selección de ítems consumidos, incluyendo navegación inferior entre módulos principales.



Figura 8. Pantalla de Rutinas de Ejercicio de Vitalis
Muestra el progreso con listado de actividades programadas, incluyendo duración, calorías quemadas y horario, con indicación de estado de cumplimiento para cada ejercicio.



Figura 9. Pantalla de Perfil de Usuario de Vitalis

Muestra la información personal del usuario con estadísticas de seguimiento, progreso semanal, y acceso a configuración, historial completo, logros, ayuda y cierre de sesión.

5. Conclusión

El diseño y desarrollo de la aplicación móvil Vitalis constituye una respuesta tecnológica innovadora y contextualizada ante la crítica problemática de salud pública que representa el sobrepeso y la obesidad en México. A través de un análisis en los principios fundamentales de la programación móvil y el control de peso, se ha creado una herramienta digital integral que responde a las necesidades específicas de la población mexicana. La aplicación se distingue por integrar funcionalidades especializadas dentro de una interfaz intuitiva y accesible. La estructura de navegación garantiza una experiencia de usuario fluida que facilita la adopción de hábitos saludables de manera motivadora y sostenible.

El modelo relacional implementado asegura una gestión eficiente de los datos, permitiendo a los usuarios mantener un control integral sobre su salud mediante el almacenamiento organizado de información relacionada con su progreso físico, rutinas de ejercicio, hábitos alimenticios y objetivos personales. Esta arquitectura de datos no solo optimiza el rendimiento de la aplicación, sino que también establece las bases para futuras escalabilidades. Vitalis supera limitaciones identificadas en aplicaciones existentes al ofrecer una solución específicamente adaptada al contexto sociocultural mexicano, con especial atención en la usabilidad, accesibilidad y personalización. A diferencia de otras plataformas que priorizan modelos de negocio freemium con publicidad intrusiva o presentan interfaces complejas, Vitalis se centra en proporcionar una experiencia centrada en el usuario que fomente la adherencia a largo plazo.

Esta aplicación no solo busca contribuir a la reducción de los índices de obesidad, sino también empoderar a los usuarios mediante estrategias de autocuidado respaldadas por evidencia científica y diseño centrado en el usuario. Vitalis representa no solo una solución tecnológica viable para el control de peso, sino que también sienta las bases metodológicas y técnicas para futuras innovaciones en el campo de la salud digital en México, contribuyendo significativamente a la promoción de una cultura de autocuidado y bienestar mediante el uso estratégico y responsable de la tecnología móvil, con potencial de impacto tangible en la calidad de vida de la población.

6. Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud (OMS). *Obesidad y sobrepeso*. OMS, 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?>
- [2] Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022*. México, 2022. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/index.php>
- [3] Direito, A., et al. *Do physical activity and dietary smartphone applications incorporate evidence-based behaviour change techniques?*. BMC Public Health, 2014. <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-646>
- [4] Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9th Edition por Roger Pressman y Bruce Maxim, McGraw-Hill, 2020.
- [5] Villinger, K., et al. *The effectiveness of app-based interventions for weight loss: A meta-analysis*. JMIR mHealth and uHealth, 2020. <https://mhealth.jmir.org/2020/7/e17039>

Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la capacitación en Marketing en comunidades rurales.

¹Sánchez Arriaga Dulce María, ²Cerón González Liam Rodrigo, ³Rocha de León Yamil Yosef, ⁴Ramírez Marcos David Alberto

^{1,2,3,4}Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

^{1,2,3,4}Universidad Politécnica del Valle de México

^{1,2,3,4}Av. Mexiquense S/N, 54910 Tultitlan, Estado de México

¹dulce.sanchez.arriaga@upvm.edu.mx, ²liam.ceron.gonzalez@upvm.edu.mx,

³yamil.rocha.deleon@upvm.edu.mx, ⁴david.ramirez.marcos@upvm.edu.mx

Resumen: En este proyecto se diseñará y desarrollará una aplicación móvil destinada a capacitar a comunidades rurales en el uso de herramientas digitales de marketing, con énfasis en redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp Business. El propósito central es enseñar de manera clara y sencilla cómo crear contenidos, promocionar productos y aplicar estrategias básicas de marketing digital para ampliar el alcance de clientes y fortalecer la economía local. En muchas comunidades rurales, la comercialización de productos como alimentos, artesanías o textiles se limita a mercados presenciales, lo que reduce su visibilidad y oportunidades de crecimiento. La falta de conocimientos en tecnología y marketing digital genera una brecha comercial que coloca a los pequeños productores en desventaja frente a negocios urbanos.

Ante ello, la aplicación tendrá un enfoque formativo y accesible, pensado para personas con escaso acceso a la tecnología. Permitirá a los usuarios aprender a usar redes sociales como herramientas de promoción, dar a conocer sus productos más allá de su localidad, incrementar ingresos mediante estrategias digitales y reducir la brecha tecnológica entre lo rural y lo urbano. El desarrollo se realizará con App Inventor y Android Studio, empleando Kotlin, e incluirá tutoriales prácticos y ejemplos aplicados sobre las principales plataformas sociales para asegurar un aprendizaje progresivo y funcional.

Palabras clave: Programación móvil, marketing digital, comunidades rurales, capacitación.

Abstract: The project proposes to design and develop a mobile application aimed at training rural communities in the use of digital marketing tools, with an emphasis on social media platforms such as Facebook, Instagram, and WhatsApp Business. Its central purpose is to teach clearly and simply how to create content, promote products, and apply basic digital marketing strategies to expand customer reach and strengthen the local economy. In many rural communities, the marketing of products such as food, crafts, or textiles is limited to physical markets, which reduces their visibility and growth opportunities. The lack of knowledge in technology and digital marketing creates a commercial gap that disadvantages small producers in comparison to urban businesses. In response, the application will have a training and accessible approach, designed for individuals with limited access to technology. It will allow users to learn how to use social media as promotional tools, to make their products known beyond their locality, to increase income through digital strategies, and to reduce the technological gap between rural and urban areas. The development will be carried out with App Inventor and Android Studio, using Kotlin, and will include practical tutorials and applied examples on the main social platforms to ensure progressive and functional learning.

Keywords: Mobile programming, digital marketing, rural communities, training.

1. Introducción

Las comunidades rurales han mantenido durante décadas formas tradicionales de comercialización de sus productos, basadas principalmente en la venta directa en mercados locales, ferias regionales y la recomendación de boca en boca. Estas prácticas, aunque han sido útiles por generaciones, presentan limitaciones significativas en un mundo cada vez más globalizado y digitalizado. La clientela suele ser local, el alcance geográfico limitado y las oportunidades de crecimiento económico restringidas. Esta situación provoca que muchos productores rurales dependan únicamente de los ingresos generados dentro de sus propias comunidades, dificultando su desarrollo económico y social.

En contraste, el marketing digital se ha consolidado como un componente esencial para que los negocios, sin importar su tamaño, puedan ampliar su alcance, promocionar sus productos y establecer relaciones más cercanas con sus clientes. Plataformas como *Facebook*, *Instagram* y *WhatsApp Business* ofrecen herramientas accesibles y potentes para crear contenidos digitales, promocionar productos y gestionar ventas de manera eficiente. Sin embargo, en muchas comunidades rurales, el desconocimiento sobre estas herramientas limita su adopción y mantiene a los productores en desventaja frente a competidores urbanos o empresas con mayor acceso a tecnología y capacitación. Esta desigualdad tecnológica y comercial genera lo que se conoce como *brecha digital*, que no solo afecta la competitividad económica, sino también la inclusión social y educativa de estas comunidades. (Paul Charles, 2020)

La aplicación móvil que se propone en este proyecto tiene como objetivo principal reducir esta brecha digital, brindando capacitación en marketing digital de manera accesible, práctica y adaptada a las necesidades de los usuarios rurales. Mediante la enseñanza de conceptos teóricos, ejemplos prácticos y ejercicios interactivos, los productores podrán aprender a crear publicaciones atractivas, gestionar sus perfiles comerciales y utilizar estrategias básicas de promoción digital para aumentar la visibilidad de sus productos y servicios. De esta manera, la capacitación no solo incrementa sus conocimientos técnicos, sino que también fortalece su autonomía económica y su capacidad para competir en mercados más amplios.

El desarrollo de la aplicación se llevará a cabo utilizando herramientas como *App Inventor*, que permite la creación de aplicaciones móviles educativas y fáciles de usar, y *Android Studio*, que posibilita un desarrollo más robusto y flexible mediante el lenguaje *Kotlin*. La combinación de estas herramientas garantiza una aplicación didáctica, intuitiva y accesible, diseñada para usuarios con distintos niveles de familiaridad tecnológica. Además, se integrarán tutoriales paso a paso, ejemplos prácticos y ejercicios de simulación, con el fin de que los usuarios puedan aprender de manera progresiva y aplicable a sus propias actividades comerciales.

El impacto esperado de esta iniciativa va más allá del aprendizaje digital. Al dotar a los productores rurales de conocimientos en marketing digital, se espera mejorar la competitividad de sus productos, ampliar su alcance de clientes y fomentar un crecimiento económico sostenible dentro de sus comunidades. La inclusión digital contribuye, además, a fortalecer la autoestima de los productores, incentivando la innovación, la creatividad y la participación en la economía globalizada. La aplicación se plantea como un instrumento para empoderar a los usuarios, reducir la desigualdad tecnológica y generar oportunidades que antes eran inaccesibles para ellos.

Finalmente, el proyecto refleja la importancia de integrar tecnología, educación y desarrollo económico para atender problemáticas concretas de las comunidades rurales. Al utilizar herramientas digitales y metodologías de enseñanza prácticas, se busca no solo capacitar en el uso de plataformas digitales, sino también fomentar la inclusión social y la equidad económica. De esta manera, los productores rurales podrán acceder a nuevas oportunidades, fortalecer su presencia en mercados más amplios y mejorar su calidad de vida, contribuyendo al desarrollo integral de sus comunidades y a la construcción de un entorno más equitativo y sostenible (Salemink Koen, 2025).

2. Estado del arte

APLICACIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CARACTERISTICAS
YOUTUBE	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuita y accesible. • Se adapta al nivel de usuario. • Aprendizaje práctico. • En español y con ejemplos cercanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad puede no ser buena en algunos videos. • Información desactualizada. • Publicidad intrusiva. • Dependencia de internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación gratuita y multiplataforma • Buscador interno avanzado. • Opciones de reproducción personalizadas. • Diversidad de creadores.
CRECE CON GOOGLE	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil acceso. • Cursos gratuitos. • Interfaz llamativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo lento de enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad universal. • Contenido variado. • Enseñanza impartida por profesionales. • Validez curricular.
TOP LEARN ACADEMY	<ul style="list-style-type: none"> • Practicidad de uso. • Cursos especializados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de contenido. • Interfaz poco atractiva. • Puede existir mejores opciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje virtual. • Certificaciones. • Flexibilidad para los cursos. • Uso de membresía por contenido de la página. • Actualización constante.
META BUSINESS SUITE	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal para PYMES. • Gratuita. • Centralización. • Eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad • Errores frecuentes. • Funciones limitadas. • Dependencia de meta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panel unificado. • Programación de contenido. • Bandeja de entrada unificada. • Análisis unificado. • Gestión de anuncios.

Tabla 1. En esta tabla se pueden observar unas aplicaciones móviles en las cuales ayudan en la enseñanza de cómo usar redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp business con el propósito de hacer marketing en estas redes sociales, al igual se mencionan las ventajas, desventajas y características de cada una de estas aplicaciones móviles.

2. Marco Teórico.

El marketing digital es el proceso de utilizar canales en línea para promocionar y vender productos o servicios. Implica el uso de diversas herramientas y plataformas digitales para llegar a los clientes y captarlos. Esto puede incluir cosas como la optimización de motores de búsqueda (SEO), publicidad de pago por clic (PPC), marketing en redes sociales, marketing por correo electrónico y mucho más. Con el marketing digital, las empresas pueden llegar a una gran audiencia de forma rápida y eficaz. Con tantas personas que utilizan Internet cada día, es una forma ideal de llegar a clientes potenciales y promocionar su producto o servicio (Barraza Carlos, 2022).

Con más de 5.000 millones de usuarios de Internet en todo el mundo, el marketing digital se ha convertido en la principal forma de llegar a las personas allí donde pasan más tiempo: en línea. Beneficios del marketing digital incluyen:

- Alcance mundial a un coste inferior al de los canales tradicionales.
- Resultados medibles utilizando herramientas de análisis avanzadas.
- Segmentación precisa con mensajes personalizados.
- Información en tiempo real y adaptabilidad de la campaña.

A medida que evolucionan la IA, la automatización y las expectativas de los usuarios, el marketing digital sigue siendo la estrategia más dinámica y poderosa para hacer crecer cualquier negocio.

El marketing digital es una de las herramientas más importantes de que disponen las empresas hoy en día. Como se puede acceder fácilmente a los ojos de la gente con una correcta campaña de marketing digital, ha ganado su importancia para las estrategias digitales. Permite a las empresas conectar con los clientes y crear una relación con ellos que puede conducir a un aumento de las ventas y de la fidelidad a la marca. Al igual que en el pasado, la mayoría de las empresas se limitan a ofrecer una forma de comunicación de marketing unidireccional, pero ahora se trata de una comunicación bilateral y los usuarios pueden responder e interactuar rápidamente con las marcas a través de las diferentes plataformas. Además, el marketing digital puede utilizarse para generar confianza y credibilidad entre los clientes potenciales, lo que puede ayudar a convertirlos en clientes de pago.

La captación de clientes se ha convertido en una parte importante de las estrategias modernas de marketing digital debido al creciente número de usuarios de Internet y al enorme potencial de los canales online. Para los equipos de marketing, se ha convertido en una forma eficaz de llegar a una gran audiencia a un coste relativamente bajo. El marketing digital es una de las formas más eficientes y eficaces de conectar con los clientes y promocionar su producto o servicio. Le permite llegar a una gran audiencia de forma rápida y sencilla, y le da la posibilidad de seguir los resultados y ajustar sus campañas en consecuencia. Además, el marketing digital es relativamente asequible, lo que lo convierte en una gran opción para las pequeñas empresas y las startups (Barraza Carlos, 2022).

Una comunidad rural es un grupo de personas que vive en zonas alejadas de los grandes centros urbanos, donde predominan actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Estas comunidades suelen estar organizadas en torno a valores tradicionales y una fuerte identidad local, manteniendo costumbres y prácticas transmitidas de generación en generación. La interacción entre sus miembros es estrecha, lo que favorece redes de apoyo, solidaridad y cooperación en la realización de actividades cotidianas, tanto productivas como sociales. Además, muchas comunidades rurales poseen un profundo conocimiento del entorno natural y técnicas de producción sostenibles que permiten aprovechar los recursos locales de manera responsable (Cajal Alberto, 2024).

En términos sociales y culturales, las comunidades rurales presentan una organización más horizontal y participativa, donde las decisiones se toman considerando la opinión de sus miembros y promoviendo la colaboración. La educación y la transmisión de saberes tradicionales son elementos fundamentales para mantener la cohesión social, al tiempo que se adaptan a los avances tecnológicos y cambios económicos. Aunque los servicios básicos como salud, transporte y educación pueden ser limitados, estas comunidades desarrollan estrategias colectivas para superar las carencias y fortalecer la resiliencia de sus miembros. Además, algunas

comunidades rurales están involucradas en el turismo rural y la producción artesanal, generando ingresos adicionales y preservando su patrimonio cultural.

Desde el punto de vista económico, la principal actividad suele ser la agricultura, seguida de la ganadería, pesca y explotación de recursos forestales, con un enfoque tanto de subsistencia como de comercialización local y regional. La globalización y el acceso a nuevas tecnologías permiten a algunas comunidades rurales expandir sus mercados y mejorar su productividad, aunque persisten desafíos como la migración hacia áreas urbanas, el cambio climático y la falta de infraestructura adecuada. A pesar de estos retos, las comunidades rurales desempeñan un papel clave en la conservación del medio ambiente, la seguridad alimentaria y la preservación de la cultura local, demostrando que su desarrollo sostenible es esencial para el bienestar social y económico de un país (Cajal Alberto, 2024).

La capacitación es un proceso educativo que permite a los empleados adquirir conocimientos, habilidades y competencias específicas para mejorar su desempeño laboral. A diferencia del adiestramiento, que se enfoca en tareas técnicas puntuales, la capacitación busca desarrollar capacidades que impacten directamente en la productividad y competitividad de la empresa. Este proceso debe ser organizado y orientado a objetivos claros, alineados con las necesidades estratégicas de la organización (Serrano Verónica, 2023). La importancia de la capacitación radica en su capacidad para mejorar las habilidades individuales, beneficiando tanto al empleado como a la empresa. Las organizaciones que invierten en la formación de su personal suelen experimentar un aumento en la calidad de sus procesos y productos, logrando ventajas competitivas en el mercado. Además, permite adaptarse a los cambios tecnológicos y del entorno, manteniéndose actualizadas y eficientes frente a nuevas demandas.

Existen diversos tipos de capacitación que se implementan según los objetivos específicos de la empresa. La capacitación preventiva prepara al personal ante futuros cambios tecnológicos, operativos o actitudinales; la capacitación correctiva busca corregir deficiencias en el desempeño del personal; la capacitación de actualización mantiene a los empleados al día con los avances y tendencias de su área; y la capacitación de desarrollo está orientada al crecimiento profesional, preparando al personal para asumir mayores responsabilidades dentro de la organización. Cada tipo de capacitación tiene un enfoque particular, pero todos contribuyen a fortalecer la productividad y la competitividad de la empresa.

La implementación efectiva de la capacitación requiere planificación y organización. Es fundamental definir objetivos claros, seleccionar los métodos de enseñanza más adecuados y evaluar los resultados obtenidos para medir el impacto en el desempeño del personal. Asimismo, contar con recursos humanos, materiales y presupuesto suficientes garantiza que los programas de capacitación se desarrollen de manera eficiente y efectiva. Una correcta implementación no solo mejora las habilidades del personal, sino que también fomenta un ambiente laboral más motivado y comprometido, fortaleciendo la cultura organizacional y la retención de talento.

En resumen, la capacitación es una herramienta estratégica indispensable para cualquier organización que busque mejorar su desempeño y competitividad. Al invertir en el desarrollo de su personal, las empresas no solo aumentan la eficiencia de sus procesos y la calidad de sus productos o servicios, sino que también generan un entorno de trabajo positivo, motivador y con oportunidades de crecimiento para sus empleados. Esto convierte a la capacitación en un elemento clave para enfrentar los retos del mercado y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la organización (Serrano Verónica, 2023).

La programación móvil es el proceso de crear aplicaciones diseñadas específicamente para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Estas aplicaciones pueden ser nativas, desarrolladas para un sistema operativo específico como Android o iOS, o híbridas, que funcionan en múltiples plataformas utilizando tecnologías web. La programación móvil requiere conocimientos en lenguajes de programación como Java, Kotlin, Swift y frameworks como React Native o Flutter. Además, implica comprender patrones de diseño, experiencia de usuario (UX), interfaces intuitivas y la integración de servicios en la nube y bases de datos, lo que permite aplicaciones más funcionales y eficientes (Morón Daniel, 2024).

El desarrollo de aplicaciones móviles abarca varias etapas: planificación, diseño de interfaz, implementación, pruebas, lanzamiento y mantenimiento. Durante este proceso, es vital considerar aspectos como la seguridad de los datos, el rendimiento de la aplicación, la compatibilidad con diferentes dispositivos y la facilidad de uso para los usuarios finales. Los desarrolladores también deben mantenerse actualizados sobre las tendencias tecnológicas, incluyendo inteligencia artificial, realidad aumentada, comercio electrónico y soluciones de movilidad, ya que estas innovaciones determinan la relevancia y competitividad de las aplicaciones en un mercado altamente dinámico.

La programación móvil representa grandes oportunidades profesionales y comerciales. La creciente dependencia de los dispositivos móviles ha incrementado la demanda de desarrolladores capacitados, quienes pueden acceder a empleos bien remunerados o trabajar como freelancers con flexibilidad geográfica y horaria. Además, el desarrollo de aplicaciones móviles ofrece a empresas y emprendedores una vía directa para interactuar con clientes, optimizar procesos, generar ingresos y explorar soluciones innovadoras en diversos sectores como educación, salud, entretenimiento y comercio. De esta manera, dominar la programación móvil no solo permite mejorar la experiencia de los usuarios, sino también impulsar la transformación digital y la competitividad de negocios y servicios en todo el mundo (Morón Daniel, 2024).

4. Desarrollo.

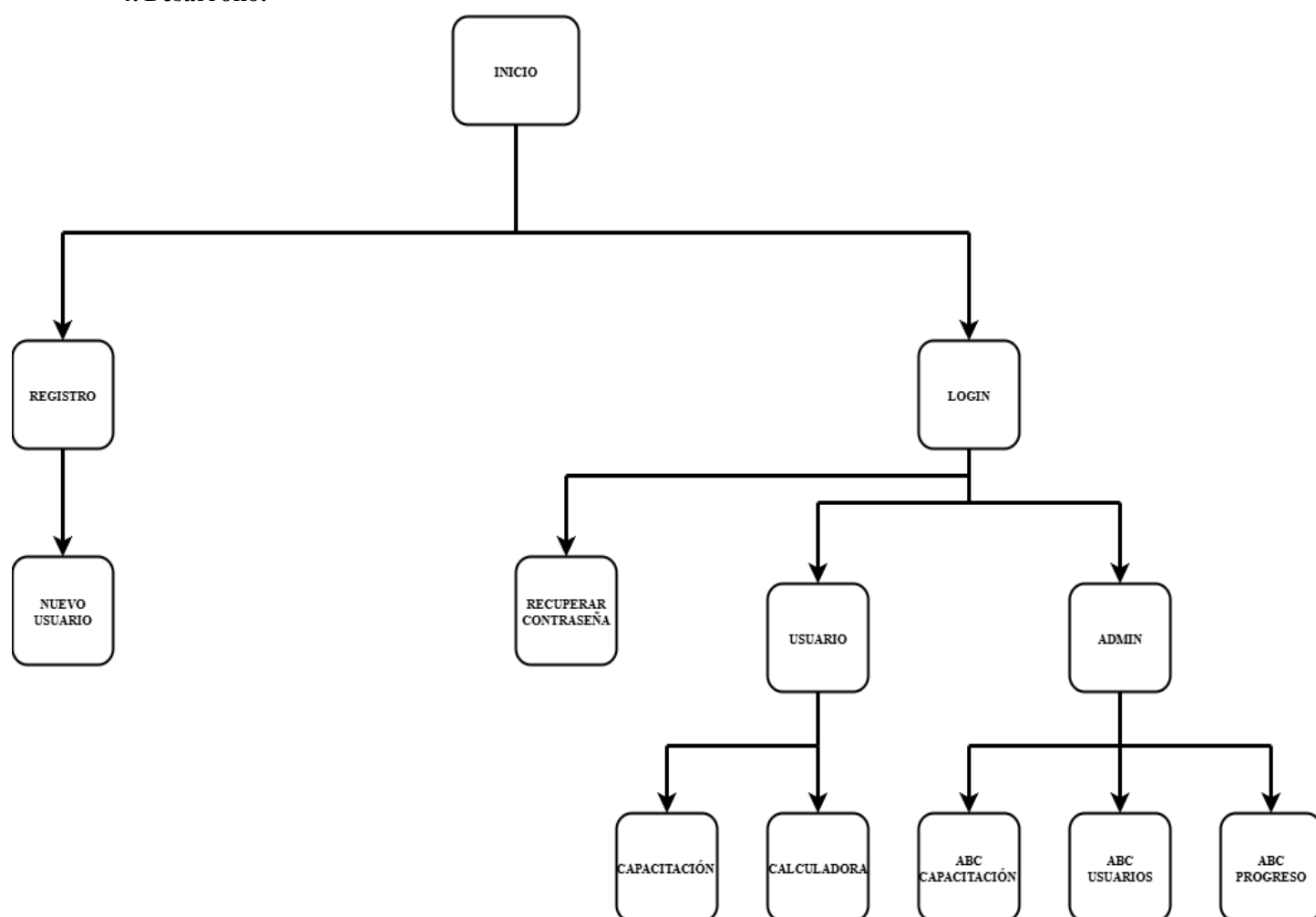


Figura 1. Mapa de navegación.

Inicio: Menú visual con botones en los cuales se podrá decidir entre registrarse como nuevo usuario o iniciar sesión con una cuenta ya existente.

Registro: Formulario por el cual se podrá crear una cuenta para poder ingresar.

Login: Inicia sesión con cuenta existente para poder entrar a la aplicación o en su caso está la opción de recuperar contraseña.

Recuperar contraseña: Permite recuperar la contraseña por medio del correo electrónico,

Usuario: Aparecerá un menú visual en donde se encontrarán las opciones de capacitación y calculadora al igual se verá la foto de perfil del usuario.

Capacitación: Se encontrarán todos los cursos al que el usuario podrá ingresar.

Calculadora: Formulario en donde se pedirán unas cosas para poder determinar el precio de venta recomendado de algún producto.

Admin: Menú visual en donde aparecerán las opciones de capacitación, usuario y progreso.

Capacitación: Se podrán editar los diferentes cursos desde cómo hacer las cosas como el material de apoyo.

Usuario: Permite visualizar todos los usuarios que están registrados en la aplicación.

Progreso: Permite visualizar el progreso de todos los usuarios registrados en la aplicación.

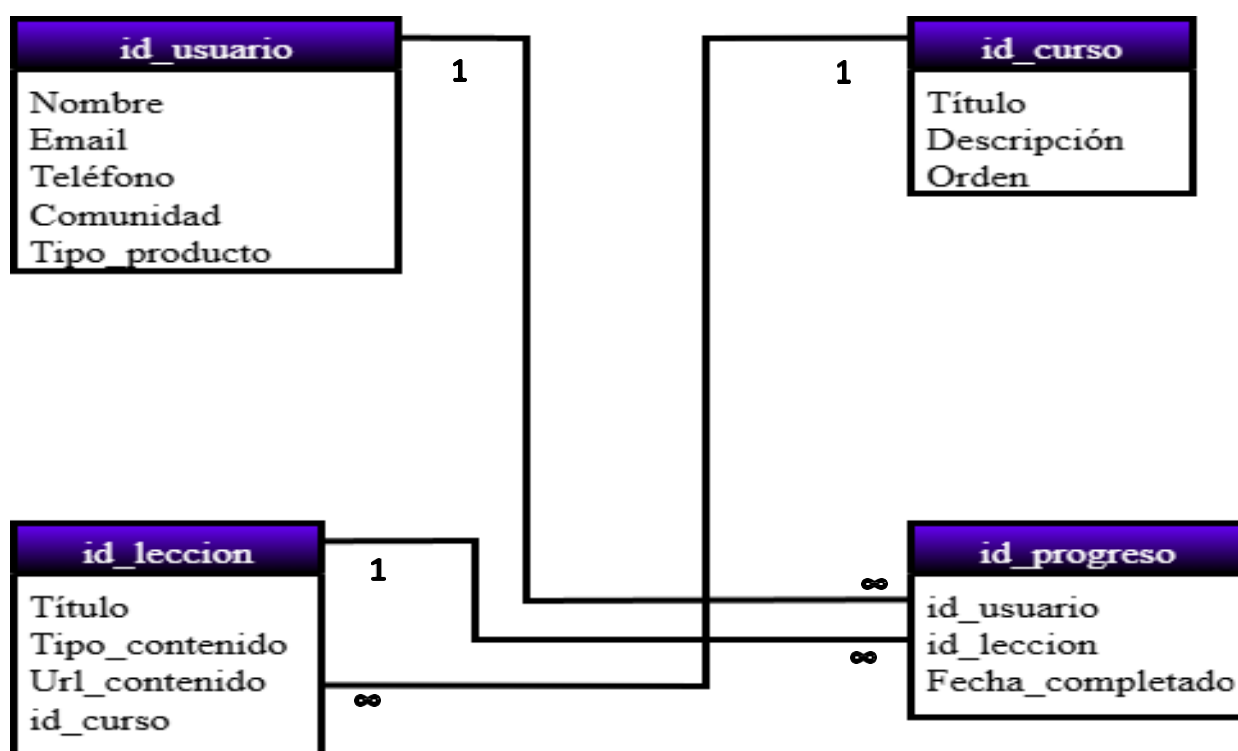


Figura 2. Modelo relacional.

El modelo relacional representa un sistema de gestión de cursos que incluye las siguientes tablas:

Usuario: Almacena a los usuarios registrados, con los campos: id_usuario (identificador de usuario), Nombre (text), Email (text), Teléfono char(10), Comunidad (text), Tipo_producto (text).

Curso: Contiene los diferentes cursos, con los campos: id_curso (identificador de curso), Título (text), Descripción (text), Orden (text).

Leccion: Contiene las diferentes lecciones de los cursos, con los campos: id_leccion (identificador de leccion), Titulo (text), Tipo_contenido (text), Url_contenido (text), id_curso int(foreign key).

Progreso: Almacena el progreso de los usuarios, con los campos: id_progreso (identificador de progreso), id_usuario int(Foreign key), id_leccion int(Foreign key), Fecha_completado (date).

Desarrollo de aplicación Markethub.

Figura 3. Inicio.

Esta es la pantalla de inicio, donde al abrir la aplicación aparecerá momentáneamente el logo y nombre de la aplicación móvil, el tiempo de duración de esta pantalla no va a superar los 5 segundos.



Figura 4. Menú.

Esta pantalla se presentará unos botones y el logo de la empresa en donde el usuario deberá de escoger como es que va a ingresar a la aplicación si pormedio de crear una cuenta o si va a iniciar sesión con una cuenta existente.



Figura 5. Inicio de sesión.

Presenta un formulario para poder ingresar a una cuenta ya ingresada, pidiéndole el correo electrónico y la contraseña en el caso que no se acuerde el usuario de su contraseña se podrá recuperar.



Figura 6. Recuperar contraseña

Pantalla que será para recuperar la contraseña en caso de que se le haya olvidado al usuario, para esto, se pide al usuario que ingrese su correo para poder enviarle un enlace y pueda crear una nueva contraseña.



The image shows a mobile application interface for creating a new account. At the top, the status bar displays the time as 9:41, along with signal and battery icons. The app's header features a back arrow and the title "Crear una cuenta". Below the header, a prompt asks the user to "Introduce tus datos o [accede](#)". The form consists of five input fields: "Usuario", "Fecha de nacimiento" (with a date picker icon and placeholder "MM / DD / YYYY"), "Correo", "Contraseña", and "Repetir contraseña" (both with eye icons for password visibility). A dark blue "Calcular" button is positioned at the bottom of the form.

Figura 7. Crear cuenta.

La pantalla presentará un formulario el cual el usuario deberá de llenar todos los campos para poder registrarse por completo, este formulario le pedirá al usuario: usuario, fecha de nacimiento, correo, contraseña y repetir contraseña.



Figura 8. Menú

Se mostrará la foto de perfil del usuario ingresado, en donde si lo desea, pueda personalizar su foto de perfil como este lo quiera. Al igual aparecerá un menú en donde se encontrarán capacitaciones que son los diferentes cursos que proporcionamos y calculadora la cual permitirá saber qué precio de venta es mejor dejar su producto.

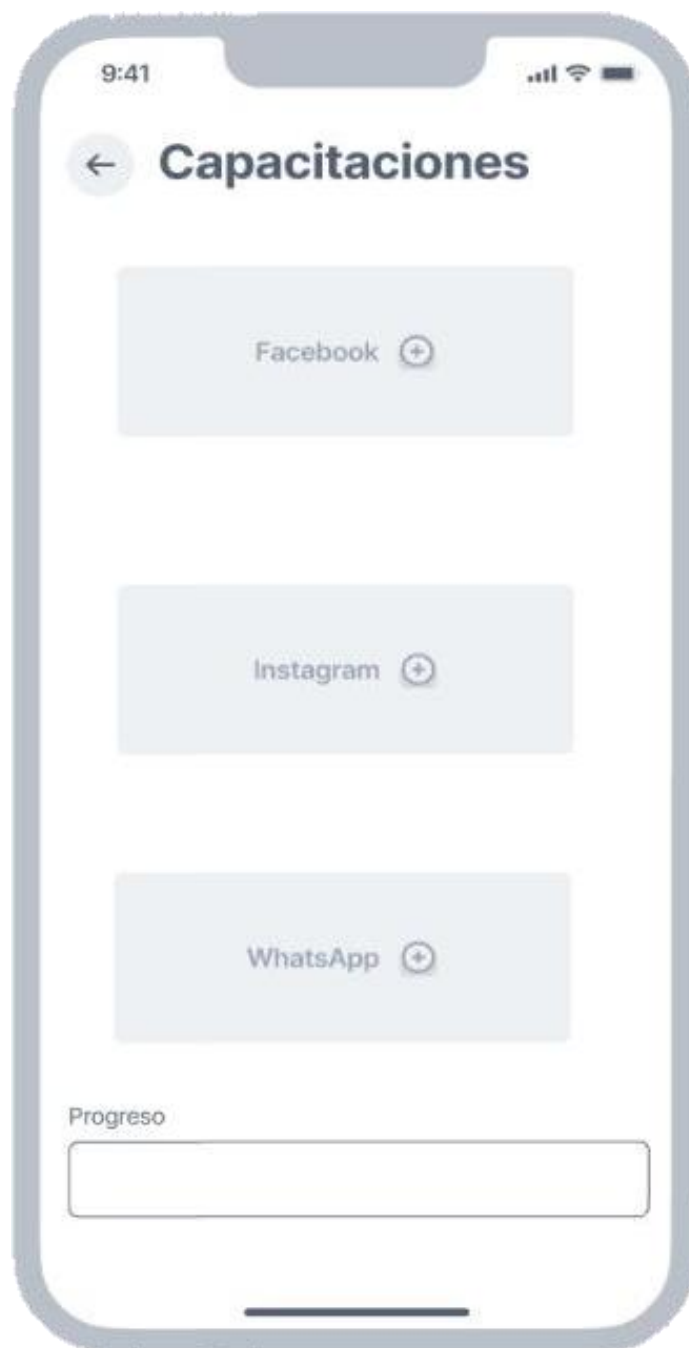


Figura 9. Capacitaciones

Pantalla em donde se mostrarán los diferentes cursos los cuales son de marketing en Facebook, Instagram y WhatsApp estos cursos se desplegarán al darles clic, al igual se verá el progreso que lleva el usuario en general de todos los cursos que se dan.

The image shows a mobile application interface for a calculator. At the top, the status bar displays the time 9:41, signal strength, Wi-Fi, and battery icons. The app's title bar features a back arrow and the title "Calculadora". Below the title, there are three input fields: "Costo de Producción", "Margen de ganancia de 20% a 40%", and "Precio de venta". Each input field contains the placeholder text "Input text". A dark blue button labeled "Calcular" is positioned below the second input field. The bottom of the screen shows a home indicator bar.

Figura 10. Calculadora.

Diseñada para poder calcular el precio de venta de un producto que desea vender el usuario, pidiendo el costo de producción y que margen de ganancia quiere dándole a elegir entre 20% a 40%.

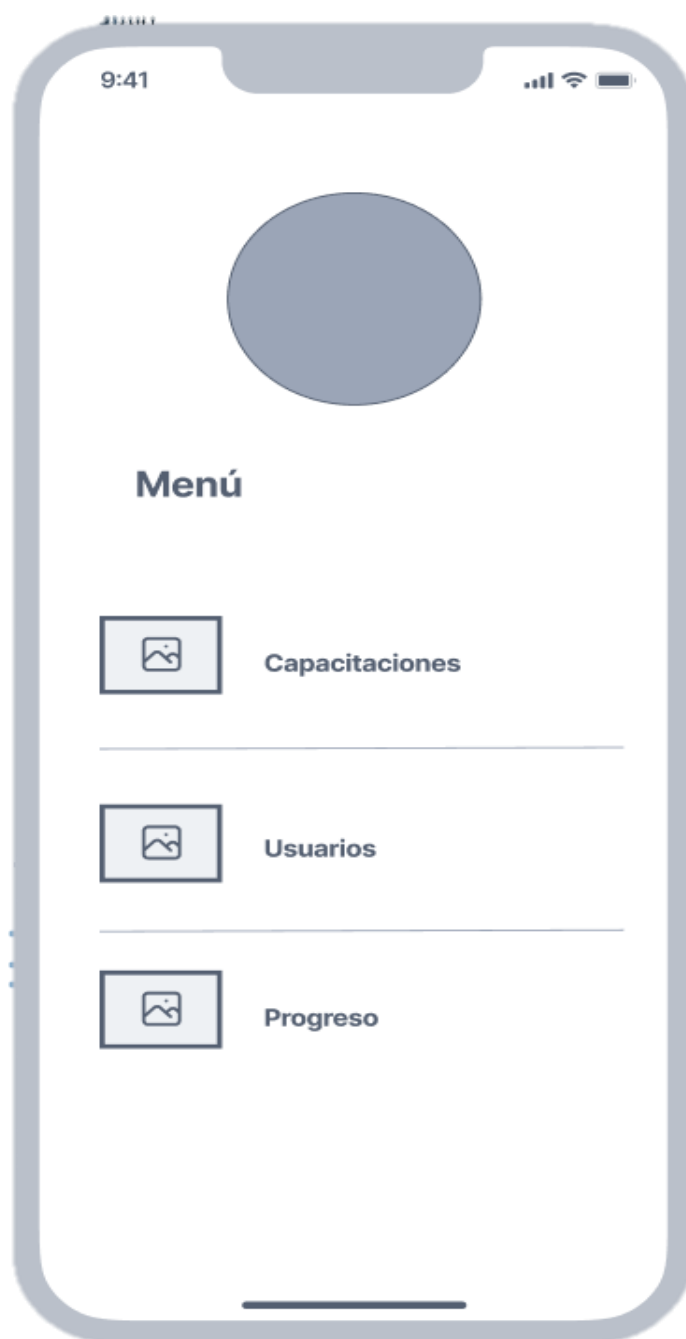


Figura 11. Menú administrador.

Pantalla en donde esta es el “perfil” del administrador, en donde se mostrarán las opciones de capacitaciones para poder editarlas, los usuarios que han ingresado y el progreso de cada usuario.

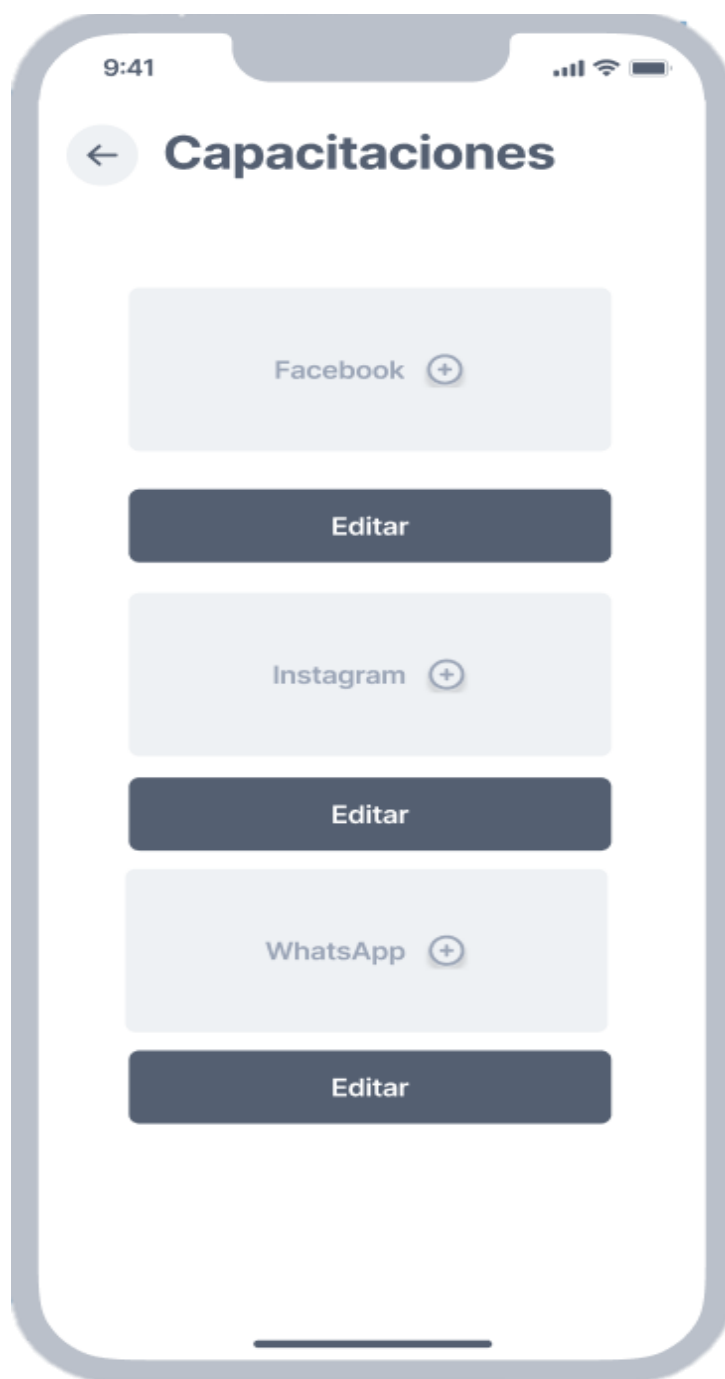
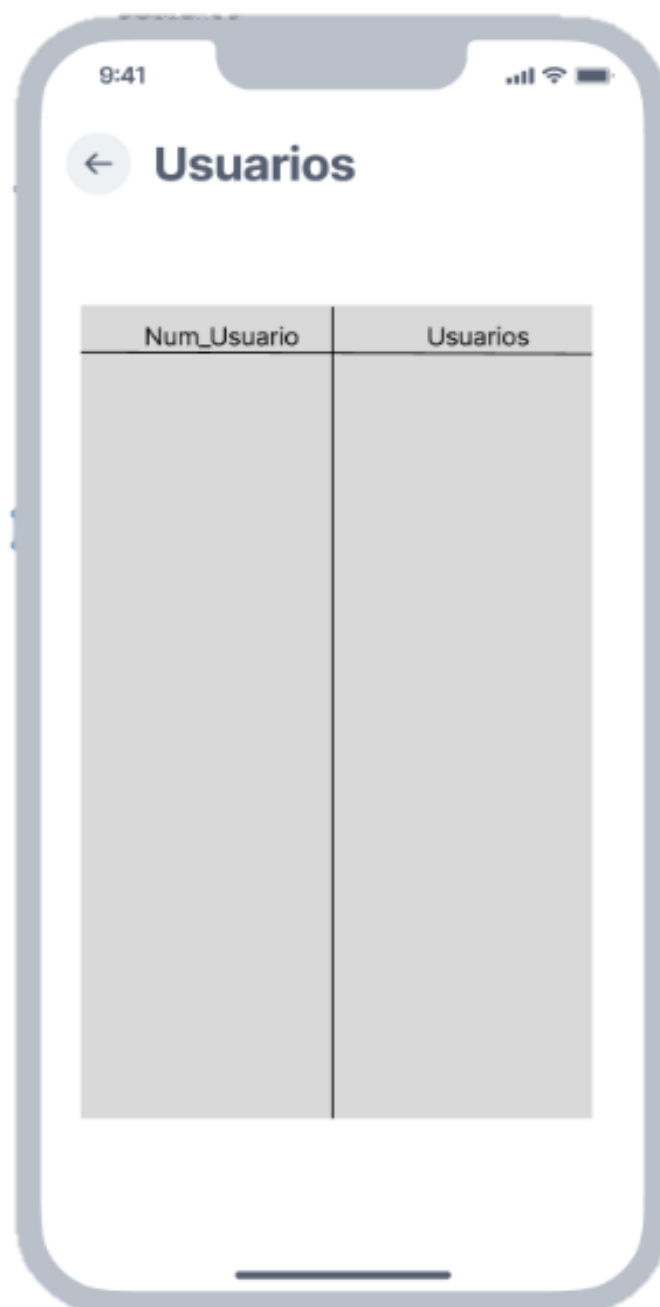


Figura 12. Capacitaciones administrador.

Diseñada para que solo el administrador pueda modificar cada uno de los cursos que ofrecemos, así pudiendo cambiar el material de apoyo que se da en los cursos como videos y lecturas.



The image shows a mobile application interface for a user management system. At the top, there is a status bar with the time 9:41, signal strength, and battery level. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow and the title 'Usuarios'. The main content area contains a table with two columns: 'Num_Usuario' and 'Usuarios'. The table is currently empty, showing only the header rows.

Num_Usuario	Usuarios
-------------	----------

Figura 13. Usuarios.

Tabla diseñada para poder visualizar todos los usuarios que se han registrado a la aplicación móvil, mostrando el identificador del usuario y su nombre de usuario.

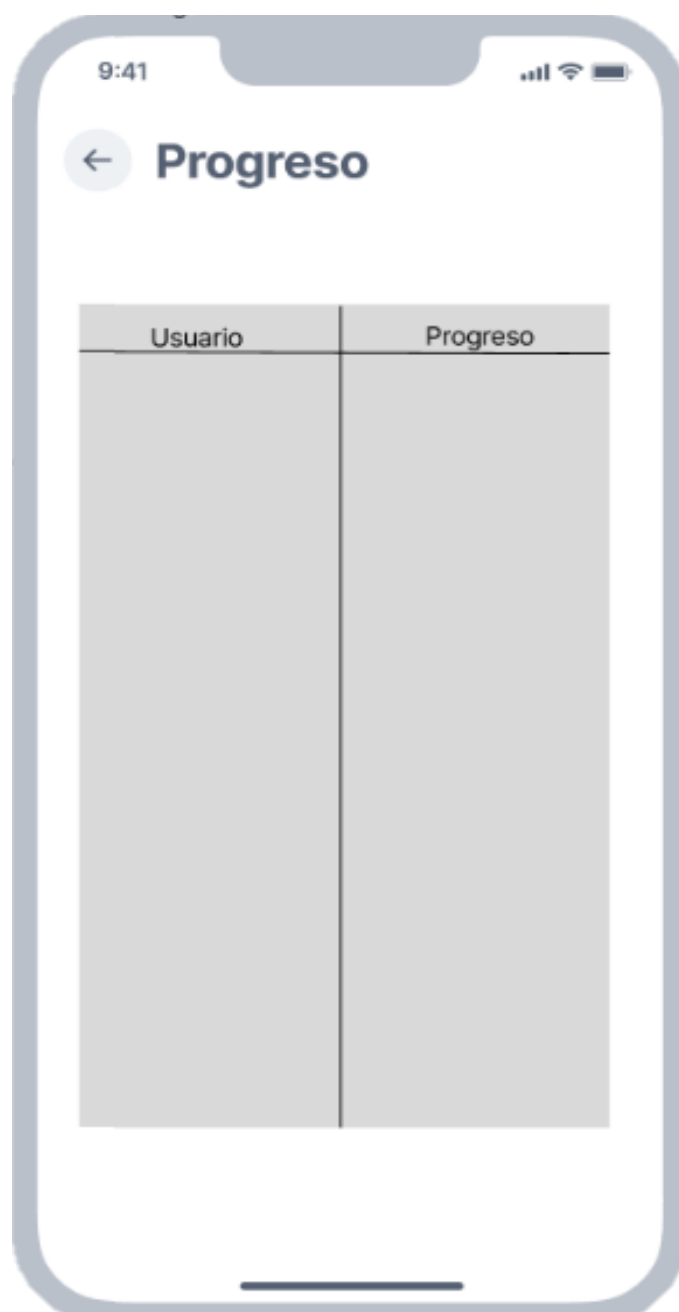


Figura 14. Progreso de usuarios.

Tabla diseñada para poder visualizar el progreso que lleva cada usuario mostrando en esta el nombre de usuario y el porcentaje que lleva en ese momento.

5. Conclusión.

En este proyecto se inició el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a comunidades rurales, con el propósito de fomentar el aprendizaje y la capacitación en marketing digital. A través de esta herramienta, se busca brindar a los usuarios conocimientos básicos y prácticos que les permitan aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno digital para impulsar sus emprendimientos, productos o servicios. Además, este proyecto representa un paso importante hacia la inclusión tecnológica y educativa en zonas donde el acceso a la información y la formación digital aún es limitado.

Con la aplicación, se pretende reducir la brecha digital y promover el desarrollo económico local mediante el uso responsable y estratégico de las plataformas digitales. En futuras etapas, se espera continuar con la mejora de la interfaz, la implementación de nuevos módulos de aprendizaje y la incorporación de recursos interactivos que fortalezcan la experiencia del usuario. De esta manera, el proyecto no solo contribuye al crecimiento individual de los participantes, sino también al fortalecimiento de sus comunidades en el ámbito digital y productivo.

6. Referencias

- Paul, C. (2020). *Role of digital marketing strategies in influencing rural and semi-urban consumer purchases*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/387855697_Role_of_Digital_Marketing_Strategies_in_Influencing_Rural_and_Semi-Urban_Consumer_Purchases
- Salemink, K. (2025). *The remapping of rural digitalisation: A just-rural narrative*. Journal of Rural Studies, 85, 1–10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016724003036>
- Barraza, C. (2022). "¿Qué es el marketing digital? Definición, tipos y cómo". <https://barrazacarlos.com/es/que-es-el-marketing-digital/>
- Cajal, A. (2024). *Comunidad rural: qué es, características, tipos y ejemplos*. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/comunidad-rural/>
- Serrano, V. (2023). *Capacitación: qué es, tipos y cómo implementarla en tu empresa*. Guía del Empresario. Recuperado de <https://guiadelempresario.com/administracion/recursos-humanos/capacitacion/>
- Morón, D. (2024). *Todo sobre la programación móvil*. La Ardilla Digital. Recuperado de <https://www.laardilladigital.com/blog/todo-sobre-la-programacion-movil/>

La efectividad del área de Telemarketing en UNITEC: conectando con estudiantes y fortaleciendo su experiencia educativa

Ivonne Echevarria Chan

Instituto Tecnológico de Tlalnepantla


Jefa del Departamento de Sistemas del ITTLA

 Ivonne.ec@tlalnepantla.tecnm.mx

Karla Idalia Carrizales Paz

Instituto Tecnológico de Tlalnepantla


Docente del Departamento de Ing. Industrial del ITTLA

 karla.cp@tlalnepantla.tecnm.mx

Alexei Gómez Eguiarte Martínez

Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Docente del Departamento de Ing. Industrial del ITTLA

 alexei.gm@tlalnepantla.tecnm.mx

Resumen

El presente estudio analiza la efectividad del área de Telemarketing de la Universidad Tecnológica de México (UNITEC) como herramienta estratégica en los procesos de captación y retención estudiantil. Este trabajo busca demostrar que el telemarketing educativo trasciende su función comercial, desempeñando un papel determinante en la comunicación institucional y en la permanencia de los estudiantes dentro del sistema educativo superior.

La metodología adoptada combina un enfoque descriptivo y analítico, apoyado en once encuestas aplicadas a estudiantes activos y en proceso de reincorporación, así como en la evaluación de indicadores operativos internos del área, tales como el tiempo medio de operación (TMO), el porcentaje de locación, el tiempo posterior a llamada (ACW) y la efectividad de citas programadas y asistidas.

Los resultados evidencian que el 80 % de los casos de deserción estudiantil se asocian a la pérdida de becas académicas, mientras que los programas de acompañamiento, *Regresos* y *CADE*, contribuyen a una reincorporación del 25 %. La diversificación de procesos comerciales —que incluye primer ingreso, recepción, equivalencias y revalidaciones— ha optimizado la atención y mejorado la experiencia del usuario. En conclusión, la efectividad del telemarketing educativo se manifiesta tanto en sus métricas de rendimiento como en su capacidad para fortalecer la conexión emocional y académica del estudiante con la institución.

Palabras clave: telemarketing educativo, retención estudiantil, indicadores operativos, comunicación institucional, deserción universitaria.

Abstract

This paper examines the effectiveness of the Telemarketing department at Universidad Tecnológica de México (UNITEC) as a strategic tool in student recruitment and retention. The study argues that educational telemarketing goes beyond its commercial function, serving as a crucial mechanism for institutional communication and student permanence in higher education.

The research employs a descriptive and analytical approach, combining data from eleven surveys applied to active and returning students with the analysis of internal operational indicators such as Average Handling Time (AHT), location percentage, After Call Work (ACW), and appointment effectiveness.

Findings reveal that 80 % of student dropout cases are related to the loss of academic scholarships, while support programs such as *Regresos* and *CADE* have contributed to a 25 % reintegration rate. Furthermore, the diversification of commercial processes—including first admissions, reception, equivalency, and revalidation—has improved service quality and the overall student experience. In conclusion, educational telemarketing demonstrates measurable efficiency and reinforces student engagement through continuous, personalized communication.

Keywords: educational telemarketing, student retention, operational indicators, institutional communication, university dropout.

1. Introducción

La educación superior enfrenta actualmente el reto de sostener su crecimiento ante un contexto de alta competencia y movilidad académica. La captación y retención de estudiantes no solo dependen de la calidad académica, sino también de los procesos de acompañamiento institucional que garanticen una experiencia educativa integral. En este sentido, el área de Telemarketing de la Universidad Tecnológica de México (UNITEC) se ha consolidado como un agente estratégico que combina la gestión comercial con el fortalecimiento del vínculo institucional.

El telemarketing educativo en UNITEC cumple funciones que van más allá del contacto inicial con el prospecto: se encarga de brindar orientación personalizada, seguimiento a estudiantes activos y apoyo en procesos administrativos como equivalencias o revalidaciones. Esta visión amplia de atención ha permitido consolidar un modelo operativo en el que los indicadores de desempeño —como el TMO, el porcentaje de locación y la efectividad de citas— se traducen directamente en resultados medibles de satisfacción y permanencia estudiantil.

El presente trabajo tiene como propósito analizar el impacto del telemarketing educativo en la retención universitaria, evaluando cómo las estrategias implementadas por el Centro de Contacto contribuyen a la reducción de la deserción y a la fidelización del estudiante. Asimismo, se busca demostrar que la combinación de datos operativos y acompañamiento humano puede generar un modelo sostenible de comunicación institucional que fortalece la experiencia educativa y refuerza la identidad con la universidad.

2. Estado del arte

El fenómeno de la deserción universitaria ha sido ampliamente estudiado desde distintas perspectivas teóricas. Tinto (1993) plantea que la permanencia estudiantil depende de la integración académica y social del individuo en su institución educativa. Su modelo ha servido como base para numerosas investigaciones, destacando la importancia del acompañamiento institucional y la interacción entre docentes, estudiantes y personal administrativo. En complemento, Cabrera, Nora y Castañeda (2006) señalan que la persistencia educativa está determinada por factores motivacionales y el apoyo percibido por parte de la institución.

En México, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2022) ha identificado la **pérdida de becas académicas** como una de las principales causas de abandono, seguida por dificultades económicas y desmotivación. Dichos resultados coinciden con los hallazgos observados en UNITEC, donde la pérdida de beneficios financieros representa el 80 % de los casos de deserción detectados.

Por otra parte, Kotler y Fox (1995) introducen el concepto de *marketing educativo*, entendido como la aplicación de estrategias de comunicación y gestión comercial orientadas a satisfacer las necesidades del estudiante. En este sentido, el área de Telemarketing de UNITEC puede considerarse una extensión práctica del marketing educativo, ya que actúa como un canal de contacto directo entre la institución y sus usuarios, fortaleciendo el sentido de pertenencia y promoviendo la continuidad académica.

Investigaciones recientes, como las de García (2020) y Rivera (2022), enfatizan que la **personalización de la comunicación** y el uso de canales tecnológicos accesibles influyen de manera significativa en la retención estudiantil. En consecuencia, la implementación de estrategias de acompañamiento telefónico, seguimiento proactivo y asesoría financiera son elementos fundamentales para reducir la deserción y aumentar la reincorporación.

El presente estudio contribuye al estado del arte al analizar la gestión del área de Telemarketing en UNITEC desde una perspectiva multidimensional: no solo como herramienta comercial, sino como un sistema de comunicación institucional sustentado en indicadores de desempeño, procesos operativos y percepción estudiantil.

3. Materiales y métodos

La investigación se basó en un enfoque **descriptivo y analítico**, orientado a comprender la relación entre la gestión operativa del área de Telemarketing y los resultados obtenidos en términos de retención estudiantil.

3.1. Población y muestra

Se aplicaron **11 encuestas** a estudiantes de diferentes niveles académicos de UNITEC (Working Adult, Young Student y High School), incluyendo tanto alumnos activos como en proceso de reingreso. Las preguntas estuvieron dirigidas a identificar las **causas de deserción** y los **motivos de reincorporación**, a fin de obtener información cualitativa complementaria a los indicadores operativos.

3.2. Procedimiento e instrumentos

Las encuestas fueron distribuidas de manera digital mediante formularios institucionales. Adicionalmente, se realizó un análisis de los **indicadores internos del área de Telemarketing**, que son monitoreados diariamente para medir la productividad y efectividad del equipo.

Estos indicadores se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Indicadores operativos del área de Telemarketing UNITEC

Indicador	Descripción	Valor promedio
TMO	Tiempo medio de operación	1.10 minutos
ACW	Tiempo posterior a la llamada	10 segundos
% Locación	Porcentaje de contactos exitosos	72 %
Citas efectivas	Proporción de citas asistidas respecto al total	31 %
Seguimientos diarios	Número promedio de seguimientos activos	45

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Estos indicadores reflejan la eficiencia operativa del área, permitiendo medir la calidad del contacto con los usuarios y la capacidad de respuesta frente a las metas institucionales.

3.3. Procesos comerciales analizados

El área de Telemarketing se estructura en distintas funciones que garantizan una atención integral al estudiante:

- **Primer ingreso:** atención al prospecto nuevo, sondeo de necesidades y programación de cita con el área académica.
- **Recepción:** gestión del contacto inicial y transferencia de información a las áreas correspondientes.
- **Equivalencias:** atención a aspirantes provenientes de otras instituciones, validación de materias y procesos de revalidación.
- **Regresos:** programa orientado a la reincorporación de estudiantes inactivos mediante acompañamiento telefónico y asesoría administrativa.

Cada uno de estos procesos opera bajo estándares de calidad definidos por la institución y supervisados a través de los indicadores antes descritos. Este enfoque sistemático permite establecer métricas comparables que reflejan tanto la productividad del área como su contribución al fortalecimiento del vínculo institucional.

4. Resultados

Los resultados de la investigación evidencian una correlación directa entre la atención personalizada del área de Telemarketing y la reducción de la deserción estudiantil. Del total de las once encuestas aplicadas, se identificó que la **pérdida de beca** fue la causa más frecuente de abandono, seguida de la desmotivación personal y las cargas laborales.

Asimismo, los datos operativos muestran un comportamiento estable en los indicadores de gestión. El **porcentaje de locación** mantiene una media del 72 %, lo cual refleja un nivel de contacto exitoso con los usuarios; mientras que la **efectividad de citas** alcanza un promedio del 31 %, valor que se asocia al seguimiento oportuno de los prospectos y estudiantes inactivos.

La siguiente tabla presenta las causas principales de deserción observadas durante el estudio:

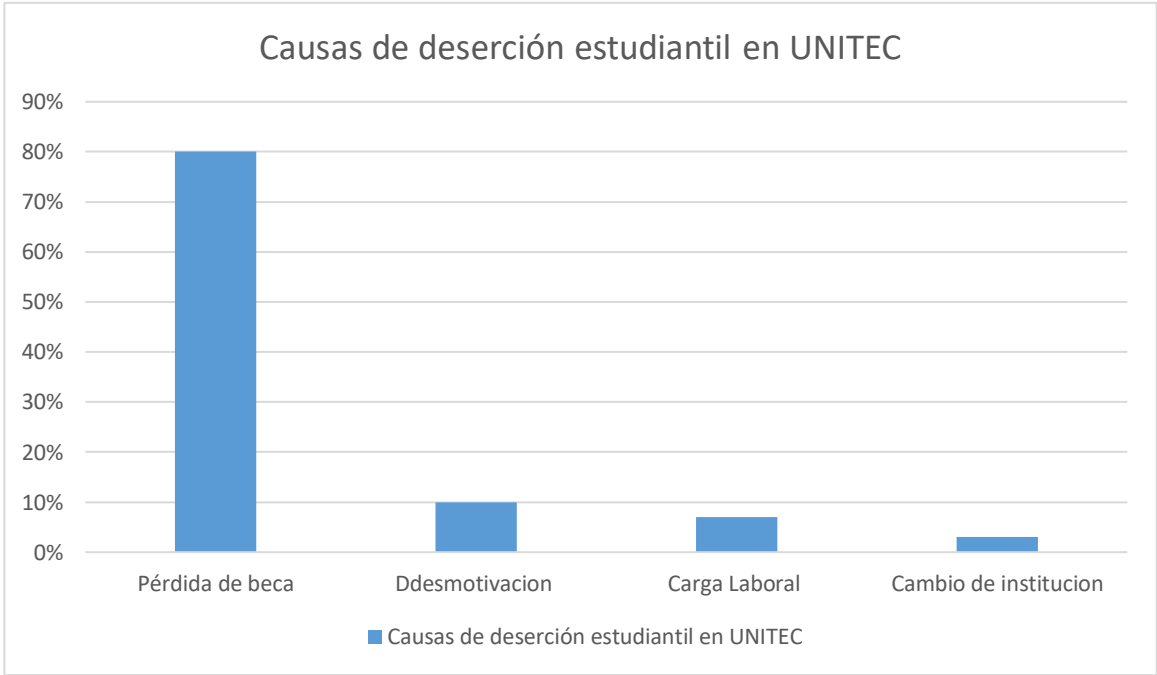
Tabla 2. Causas principales de deserción universitaria en UNITEC

Causa de deserción	Porcentaje	Observación principal
Pérdida de beca académica	80 %	Afecta a todas las líneas de negocio
Falta de motivación	10 %	Predominante en nuevos ingresos
Carga laboral o personal	7 %	Relevante en adultos trabajadores
Cambio de institución	3 %	Causa menor

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Estos datos coinciden con los informes de la ANUIES (2022), que señalan la pérdida de becas como el principal detonante de la deserción en universidades privadas mexicanas. Para complementar el análisis, la siguiente gráfica representa visualmente la distribución porcentual de estas causas:

Gráfica 1. Causas de deserción estudiantil en UNITEC



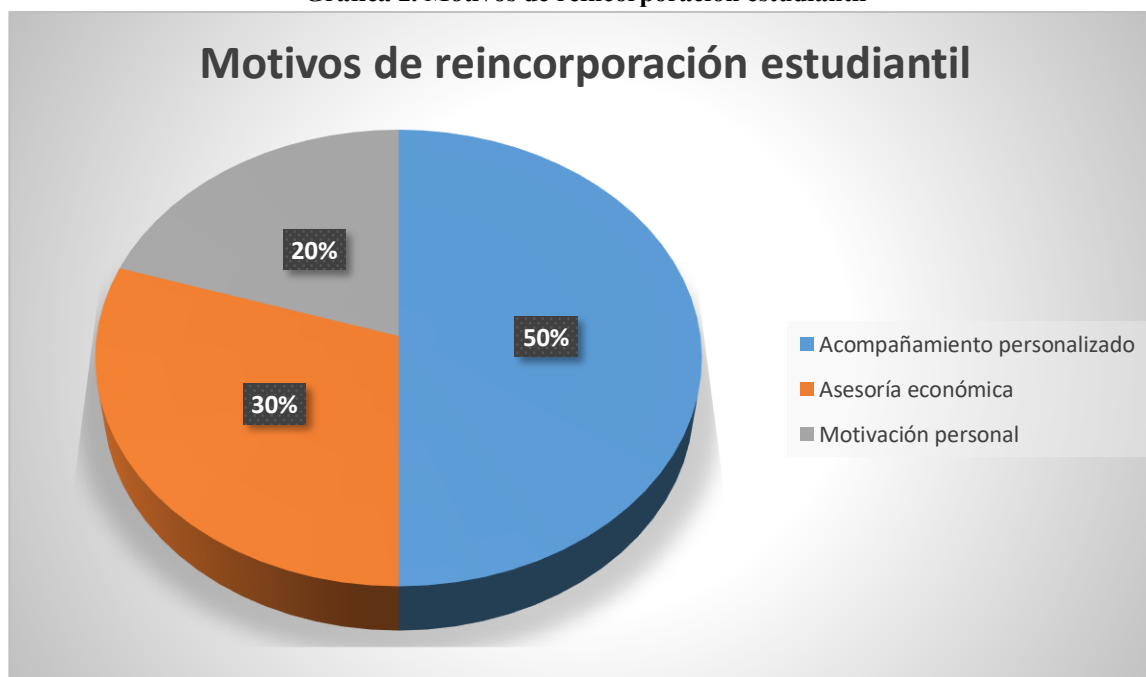
La **interpretación de estos resultados** permite inferir que el acompañamiento continuo y la asesoría telefónica ejercen un efecto de retención significativo, especialmente en los casos donde la desmotivación o la falta de información son determinantes. En cuanto a la **reincorporación estudiantil**, los resultados reflejan que los motivos principales para regresar son el acompañamiento del área de Telemarketing, la asesoría económica y la orientación personalizada.

Tabla 3. Motivos de reincorporación de estudiantes en UNITEC

Motivo principal	Porcentaje estimado	Impacto percibido
Acompañamiento personalizado	50 %	Mejora la confianza institucional
Asesoría económica	30 %	Permite reactivar trámites suspendidos
Motivación personal	20 %	Reincorporación por metas individuales

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Gráfica 2. Motivos de reincorporación estudiantil



Estos hallazgos confirman la hipótesis central del estudio: el telemarketing educativo, cuando se orienta hacia la asesoría y el acompañamiento, se convierte en una herramienta esencial para fortalecer la retención y la fidelización estudiantil. La combinación de métricas cuantitativas y cualitativas permite demostrar que la efectividad del área radica tanto en la gestión operativa como en la calidad humana del contacto con el estudiante.

5. Conclusiones

El análisis desarrollado permite afirmar que el área de Telemarketing de UNITEC constituye un modelo funcional de **comunicación educativa estratégica**, al integrar procesos administrativos, comerciales y de acompañamiento estudiantil bajo un sistema de control basado en indicadores de desempeño.

Entre los principales hallazgos se destaca que:

- La **pérdida de becas** sigue siendo la causa más frecuente de deserción, pero su impacto puede mitigarse mediante estrategias de orientación financiera y seguimiento constante.
- El **acompañamiento telefónico personalizado** tiene un efecto positivo comprobable en la reincorporación, especialmente cuando el estudiante percibe interés genuino por parte de la institución.
- Los **indicadores operativos** (TMO, ACW, % locación y citas efectivas) permiten evaluar objetivamente la eficiencia del área y facilitan la toma de decisiones informadas.
- La incorporación de funciones adicionales, como **equivalencias y revalidaciones**, amplía el alcance del telemarketing educativo y fortalece su papel como puente de comunicación institucional.

En síntesis, el telemarketing educativo en UNITEC ha trascendido su concepción inicial como herramienta de venta, consolidándose como un **componente estratégico para la gestión de la retención universitaria**. Este modelo combina tecnología, análisis de datos y sensibilidad humana para crear un entorno comunicativo sostenible, orientado al bienestar del estudiante y al cumplimiento de los objetivos institucionales.

Se recomienda continuar con investigaciones longitudinales que analicen el impacto del acompañamiento telefónico en los índices de titulación y en la empleabilidad de los egresados, así como la posible integración de sistemas automatizados e inteligencia artificial para optimizar la gestión de contactos y la personalización del servicio.

6. Referencias

- [1] Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition* (2^a ed.). University of Chicago Press.
- [2] Cabrera, A., Nora, A., & Castañeda, M. (2006). *Factores que influyen en la persistencia del estudiante universitario*. Universidad de Maryland.
- [3] ANUIES. (2022). *Diagnóstico sobre la deserción universitaria en México*. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- [4] Kotler, P., & Fox, K. (1995). *Marketing para instituciones educativas*. Pearson Education.
- [5] García, L. (2020). *Comunicación personalizada en educación superior*. Universidad Iberoamericana.
- [6] Rivera, P. (2022). *Estrategias de retención universitaria y su impacto en la permanencia estudiantil*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- [7] Universidad Tecnológica de México (UNITEC). (2024). *Estrategias de Telemarketing educativo para la captación y retención de estudiantes*. Informe interno.
- [8] Universidad Tecnológica de México (UNITEC). (2025). *Centro de Contacto UNITEC: Indicadores operativos y métricas de efectividad*. Documento interno.
- [9] Universidad Tecnológica de México (UNITEC). (2025). *Desarrollo Comercial, Centro de Contacto (CC)*.