



Mente STEM

Ingeniería Web

Vol. 4, Num. 2
ISSN: 2992-8060
ENERO - JUNIO 2026



**Innovación y
Desarrollo
Tecnológico en
Servicios Web y
Aplicaciones Móviles**

CINTILLO LEGAL

Mente STEM es una publicación semestral editada por la Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio, Editora en Jefe, con la colaboración editorial de la Mtra. Judith Ruby Sánchez García, Co-editora, calle La Garita 4 y 6, Col. Hacienda Capultitla, Coacalco de Berriozábal, Estado de México, C.P. 55700. Tel. (55) 3709-4584, www.mentestem.mx, admin@mentestem.mx Editor responsable: Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio. Certificado de reserva de derechos al uso exclusivo en trámite o vigente número 04-2023-0511174400-102, otorgado por el INDAUTOR. ISSN 2992-8060. Ambos derechos corresponden a la revista en su carácter de publicación periódica. Responsable de la última actualización de este número: Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio, fecha de última modificación: 30 de diciembre de 2023. Mente STEM es una revista orientada a la difusión de investigación en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), con énfasis en la innovación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento. Publica artículos originales, revisiones y comunicaciones breves en áreas como biología, química, física, ingeniería, tecnologías de la información y matemáticas aplicadas. Su misión es contribuir a la difusión del conocimiento científico y tecnológico, fomentar la colaboración entre investigadores y facilitar el acceso abierto a información de alta calidad en áreas STEM.

EDITORA EN JEFE

Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio

CO-EDITORA

Dra. Judith Ruby Sánchez García

CONSEJO EDITORIAL

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

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

Dr. Jorge Daniel González Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana

Mtra. Liz Norma Flores Azcanio
Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. Daniel Hernández Patlán
Universidad Politécnica del Valle de México

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Hugo Ortiz Quiroga
Universidad Politécnica del Valle de México

Dra. Ivonne Echevarría Chan
Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Dra. Daisy Escamilla Regis
Instituto Tecnológico de Cuautitlán Izcalli

Mtro. 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. 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

1. Uso de Tecnologías Móviles para la Rehabilitación	5
González Aguayo paula Daniela, Guevara Castro Cristian Damian, Méndez Sánchez Fernanda Guadalupe	
2. Tele-Rehabilitación Asistida por Visión Artificial	16
Vázquez Pascual Carlos Alberto., Callejas Rodríguez Axel Noé.	
3. Diseñar y Desarrollar una Aplicación Móvil para Difundir Información sobre la Prevención de Adicciones	30
Martínez Martínez, Josué., Urban Luna, Alejandra., Sandoval Pérez, José. Yael.	
4. Desarrollo y Diseño de una App para la Difusión de Videos de Ejercicios Fisioterapéuticos	43
Martínez Lugo Andrea, Rodríguez Cruz Cesar Omar.	
5. Aplicación Móvil para Mejorar la Adherencia al Tratamiento Fisioterapéutico	55
Yoc Cardona, Sintya Vanessa , Álvarez Aguilera, Ricardo Daniel.	
6. Aplicación Móvil para Promover el Cuidado Físico con Terapia	66
Nava Pérez Ana Isabel, López Guerrero Sebastián, Jiménez Tlapanco Emiliano.	
7. Aplicación Móvil para el Monitoreo y Cuidado de la Salud	78
Ortega Corral Ángel Gael, Alcibar Vega Ayrton Mariano.	
8. Aplicación Móvil para Ayudar a Pacientes en su Proceso de Rehabilitación Física	89
Sánchez Luis Antonio, Pérez Solorio Alexander Carlos.	
9. Aplicación Móvil de Fisioterapia para Deportistas	99
Arias de la Cruz Félix, Ruiz Martínez Natalia	
10. Aplicación Móvil de Ejercicios de Rehabilitación Física	114
Sánchez Tiscareño Alondra Isabel , Morales Reyes, Mariana Monserrat.	

Uso de tecnologías móviles para la rehabilitación física – Use of mobile technologies for physical rehabilitation

¹González Aguayo paula Daniela, ² Guevara Castro Cristian Damian, ³ Méndez Sánchez Fernanda Guadalupe
^{1,2,3}Estudiantes de ingeniería en Tecnologías de la Información, Universidad Politécnica del Valle de México

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

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

¹paula.gonzalez.aguayo@upvm.edu.mx, ²cristian.guevara.castro@upvm.edu.mx, ³fernanda.mendez.sanchez@upvm.edu.mx

Resumen: El uso de tecnologías móviles en el ámbito de la rehabilitación física se ve reflejado actualmente en el desarrollo de mi aplicación, creada con el objetivo de brindar apoyo a los pacientes durante su proceso de recuperación de forma sencilla y accesible. La aplicación permite a los usuarios realizar rutinas de ejercicios guiados, registrar su avance y recibir instrucciones claras que favorecen la continuidad del tratamiento desde cualquier lugar. Gracias a esta herramienta, se fortalece la interacción entre el paciente y su terapia, impulsando una recuperación más estructurada y adaptada a las necesidades individuales de cada usuario.

La aplicación seguirá mejorando para incorporar funciones más innovadoras que refuercen el proceso de rehabilitación física. Se contempla la integración de tecnologías como la inteligencia artificial para ajustar automáticamente los ejercicios conforme al progreso del usuario, así como la implementación de recordatorios inteligentes y un seguimiento más detallado del rendimiento físico. Además, se buscará añadir nuevas herramientas digitales que optimicen la experiencia del usuario y aumenten su motivación durante la recuperación. De este modo, la aplicación no solo funcionará como un apoyo en el presente, sino como una solución tecnológica en constante evolución que contribuirá a mejorar la calidad de vida de las personas que requieren rehabilitación física.

Palabras clave: Programación móvil, Rehabilitación física, Accesibilidad

Abstract: The use of mobile technologies in the field of physical rehabilitation is currently reflected in the development of my application, created with the goal of providing support to patients during their recovery process in a simple and accessible way. The application allows users to perform guided exercise routines, track their progress, and receive clear instructions that support the continuity of treatment from anywhere. Thanks to this tool, the interaction between the patient and their therapy is strengthened, promoting a more structured recovery adapted to the individual needs of each user.

The application will continue to improve by incorporating more innovative features that reinforce the physical rehabilitation process. The integration of technologies such as artificial intelligence is planned to automatically adjust exercises according to the user's progress, as well as the implementation of smart reminders and more detailed monitoring of physical performance. In addition, new digital tools will be added to enhance the user experience and increase motivation during recovery. In this way, the application will not only function as support in the present but also as a constantly evolving technological solution that will help improve the quality of life of people who require physical rehabilitation.

Keywords: Mobile programming, Physical rehabilitation, Accessibility

1. Introducción

En una etapa inicial, el proyecto consistió en el planteamiento, análisis y diseño de una aplicación móvil orientada a la rehabilitación física, desarrollada mediante el entorno de programación Android Studio. Esta aplicación tiene como objetivo principal apoyar a los pacientes durante la realización de ejercicios terapéuticos desde sus propios dispositivos móviles con sistema operativo Android. A través de esta herramienta digital, los usuarios pueden acceder a indicaciones sobre diferentes ejercicios, registrar su progreso y llevar un control más organizado de su proceso de recuperación. De esta manera, la aplicación busca facilitar el seguimiento del tratamiento, permitiendo que el paciente tenga una referencia constante de sus avances y pueda mantener una mayor disciplina en la realización de las actividades recomendadas por especialistas. (Flores-Azcanio et al., 2024).

Asimismo, la aplicación fue concebida como un recurso complementario que permite reforzar las sesiones de rehabilitación tradicionales, proporcionando al usuario una guía accesible que puede consultar en cualquier momento y lugar. Gracias a la integración de funciones como el registro de sesiones realizadas, el control de ejercicios completados y la visualización del progreso, el sistema contribuye a mejorar la organización del tratamiento terapéutico. Esto permite

que el paciente tenga una mayor conciencia sobre su evolución física, lo cual puede influir positivamente en su motivación y compromiso con el proceso de rehabilitación. (Free et al., 2013)

Actualmente, esta herramienta representa una solución tecnológica que complementa los métodos tradicionales de rehabilitación física, ya que contribuye a mejorar la accesibilidad a las terapias y facilita la continuidad de los ejercicios fuera de los espacios clínicos. En muchos casos, los pacientes no pueden asistir constantemente a sesiones presenciales debido a limitaciones de tiempo, distancia o recursos; por lo tanto, una aplicación móvil puede convertirse en un apoyo significativo que permita continuar con las actividades recomendadas desde el hogar. De esta manera, se favorece la constancia en la práctica de los ejercicios terapéuticos y se fortalece el control del proceso de recuperación física mediante el uso de recursos digitales accesibles. (WHO, 2019).

En este contexto, la implementación de herramientas tecnológicas en procesos relacionados con el cuidado de la salud y el bienestar físico ha demostrado una creciente relevancia en los últimos años. Las tecnologías móviles se han convertido en instrumentos valiosos para la difusión de información, la orientación de actividades y el fortalecimiento de la interacción entre el usuario y los sistemas digitales. A través de aplicaciones móviles especializadas, es posible ofrecer contenidos educativos, guías visuales, recordatorios de actividades y sistemas de monitoreo que faciliten el seguimiento de tratamientos o rutinas de ejercicio.

Diversos estudios dentro del ámbito tecnológico y de la salud han señalado que las soluciones digitales contribuyen significativamente a mejorar la experiencia del usuario, ya que permiten un acceso más rápido, flexible y personalizado a la información. Además, estas herramientas facilitan la interacción con contenidos especializados orientados al bienestar, promoviendo hábitos saludables y fomentando la participación activa de los usuarios en el cuidado de su propia salud. En el caso específico de la rehabilitación física, las aplicaciones móviles pueden servir como un complemento importante para reforzar las indicaciones médicas y terapéuticas, brindando apoyo continuo al paciente durante su proceso de recuperación. (Jack et al., 2010).

Por lo tanto, el desarrollo de esta aplicación móvil se plantea como una alternativa tecnológica que busca integrar la innovación digital con las necesidades actuales del cuidado físico. Al combinar la funcionalidad de un sistema de seguimiento con la accesibilidad que ofrecen los dispositivos móviles, el proyecto pretende contribuir al fortalecimiento de los procesos de rehabilitación, facilitando el acceso a herramientas que promuevan la constancia, el aprendizaje y la mejora progresiva del estado físico de los usuarios.

2. Estado del arte

El uso de aplicaciones móviles en el ámbito de la salud ha crecido considerablemente en los últimos años, debido a la facilidad con la que los usuarios pueden acceder a herramientas digitales desde sus dispositivos personales. Estas tecnologías han permitido desarrollar soluciones que apoyan distintos aspectos del cuidado físico, como el seguimiento de rutinas de ejercicio, la consulta de información relacionada con la salud y la organización de actividades orientadas al bienestar. Gracias a estas características, los dispositivos móviles se han convertido en una plataforma adecuada para el desarrollo de sistemas que faciliten la adopción de hábitos saludables y el acompañamiento en procesos de recuperación física.

APLICACION	REFERENCIAS	FUNCION	VENTAJA	DESVENTAJA
PHYSICARE	Physicare. (2024)	Apoya el tratamiento físico, facilita la rehabilitación y el seguimiento del paciente mediante herramientas digitales.	Acceso a ejercicios en cualquier momento Seguimiento del progreso Evaluación constante Mayor adherencia al tratamiento	Requiere acceso a internet y dispositivo móvil Dependiente del compromiso del paciente Posible dificultad para personas sin experiencia
TELEREHAB	University of Plymouth. (2023).	Tiene como función principal facilitar el proceso de rehabilitación mediante el uso de tecnologías digitales como plataformas y dispositivos móviles.	Acceso remoto a la atención médica Ahorro de tiempo Flexibilidad Monitoreo constante	Menor interacción personal Limitación médica Dependencia de la tecnología
PAL PRO	Allen Medical Systems. (2020)	Ayuda a las personas a realizar sus terapias desde casa, reduce las molestias o problemas físicos en ejercicios terapéuticos.	Facilita la rehabilitación Acceso a ejercicios y procedimientos Apoyo al seguimiento del paciente	Costo económico Dependencia total de la tecnología Conexión estable a internet
Aplicación propuesta: Uso de tecnologías móviles para la rehabilitación física	Desarrollo propio, 2026	monitorear, guiar y apoyar al paciente en su proceso de recuperación. Esto puede incluir seguimiento de ejercicios, recordatorios de sesiones, registro de progreso y retroalimentación en tiempo real, todo desde un dispositivo móvil.	Accesibilidad y conveniencia: El paciente puede realizar sus ejercicios y seguimiento desde casa, sin depender constantemente de visitas físicas al centro de rehabilitación. Esto facilita la continuidad del tratamiento y mejora la adherencia a las terapias.	Dependencia de la tecnología y precisión limitada: El seguimiento puede no ser tan preciso como la supervisión directa de un profesional de la salud. Además, requiere que el paciente tenga un dispositivo compatible y conocimientos básicos para usar la aplicación correctamente

Fuente: Creación propia.

Figura 1. La imagen presenta una comparación entre las diferentes aplicaciones que fueron analizadas, además de mostrar la propuesta planteada para el diseño y desarrollo de una aplicación móvil.

3. Marco teorico

Tele-rehabilitación

La tele-rehabilitación es una modalidad de atención sanitaria que forma parte de la telesalud y se centra en brindar servicios de rehabilitación mediante tecnologías digitales. Permite que la evaluación, orientación terapéutica y seguimiento del paciente se realicen a distancia utilizando dispositivos móviles, plataformas en línea y sistemas de comunicación. Este enfoque surge como respuesta a la necesidad de ampliar el acceso a terapias físicas y mejorar la continuidad de los tratamientos, especialmente cuando existen barreras geográficas, económicas o de movilidad.

Su desarrollo está ligado a la transformación digital del sector salud, ya que facilita la recopilación de datos clínicos, el monitoreo del progreso y la adaptación de los tratamientos en función de la evolución del paciente. La tele-rehabilitación también representa un cambio en la forma en que se concibe la relación entre profesional y paciente, pasando de un modelo presencial a uno híbrido apoyado por la tecnología

Russell, T. G.. (2007)

Programación móvil

La programación móvil es el área del desarrollo de software dedicada a la creación de aplicaciones diseñadas para funcionar en dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes y tabletas. Implica el uso de herramientas, lenguajes de programación y metodologías que permiten construir interfaces interactivas y conectar las aplicaciones con servicios digitales, bases de datos y sistemas en la nube.

Este campo ha adquirido gran relevancia debido al crecimiento del uso de dispositivos móviles en la vida cotidiana, convirtiéndose en un medio principal para el acceso a información, servicios y comunicación. En el ámbito de la salud, la programación móvil posibilita la creación de soluciones que apoyan procesos terapéuticos, seguimiento de pacientes y gestión de información médica, contribuyendo a la digitalización de los servicios.

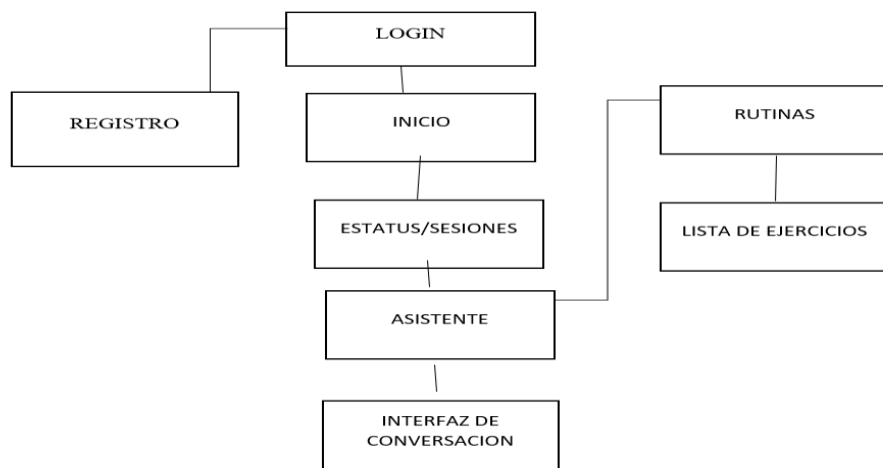
Paul Deitel & Harvey Deitel. (2018).

Accesibilidad

La accesibilidad en el contexto tecnológico se refiere al enfoque de diseño y desarrollo que busca garantizar que los sistemas digitales puedan ser utilizados por personas con distintas capacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Se basa en la idea de eliminar barreras de uso y promover la inclusión, de modo que la tecnología sea comprensible y funcional para la mayor cantidad de usuarios posible. Este concepto ha cobrado importancia a medida que la tecnología se integra en actividades esenciales como la educación, el trabajo y la salud. En aplicaciones relacionadas con rehabilitación, la accesibilidad adquiere un papel fundamental porque muchos usuarios presentan limitaciones temporales o permanentes que influyen en la forma en que interactúan con los dispositivos. Por ello, la accesibilidad se considera un componente clave dentro del diseño centrado en el usuario y en la calidad de los sistemas digitales.

Lazar, J., Goldstein, D. F., & Taylor, A. (2015)

4. Desarrollo

Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

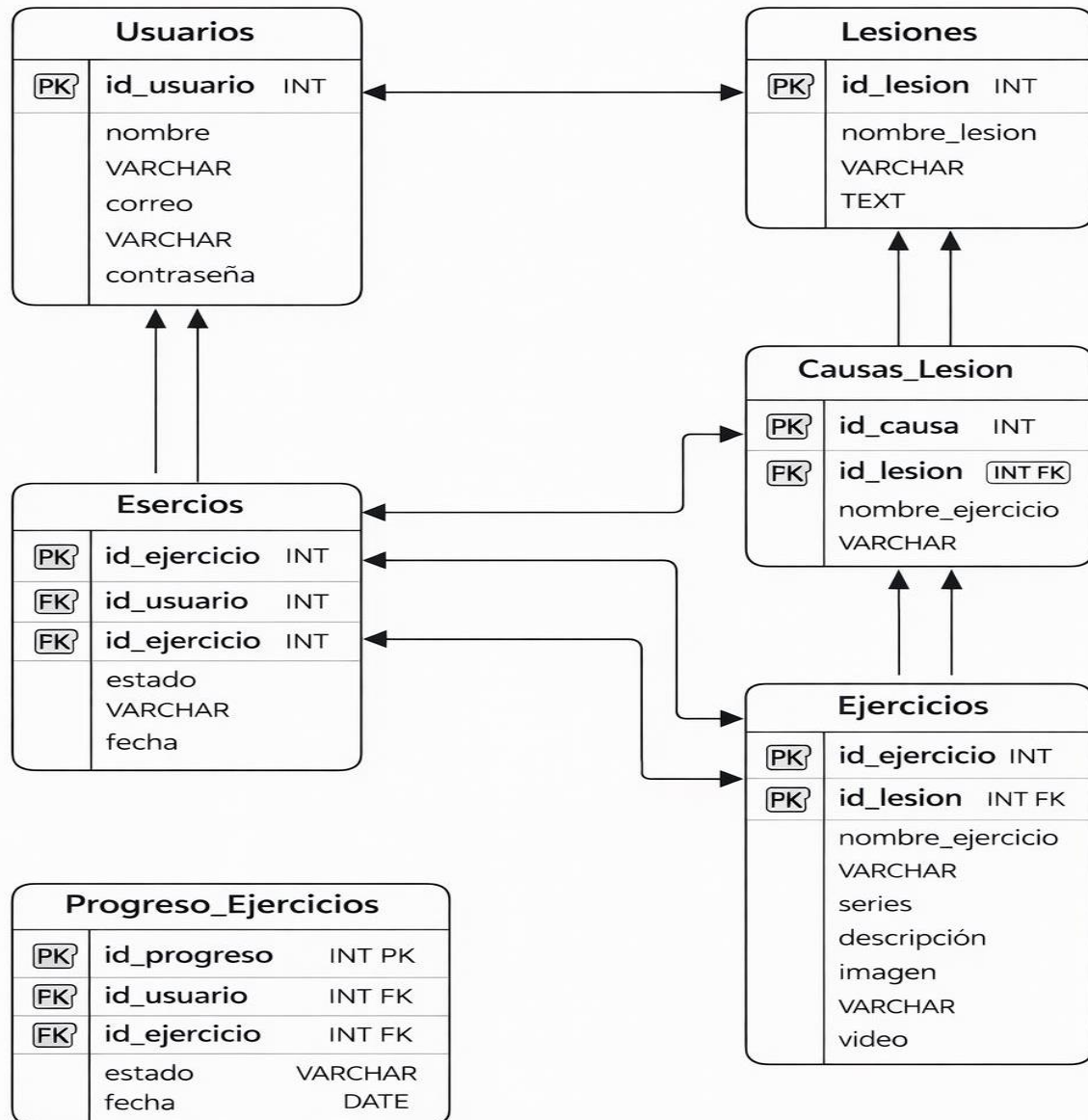


Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

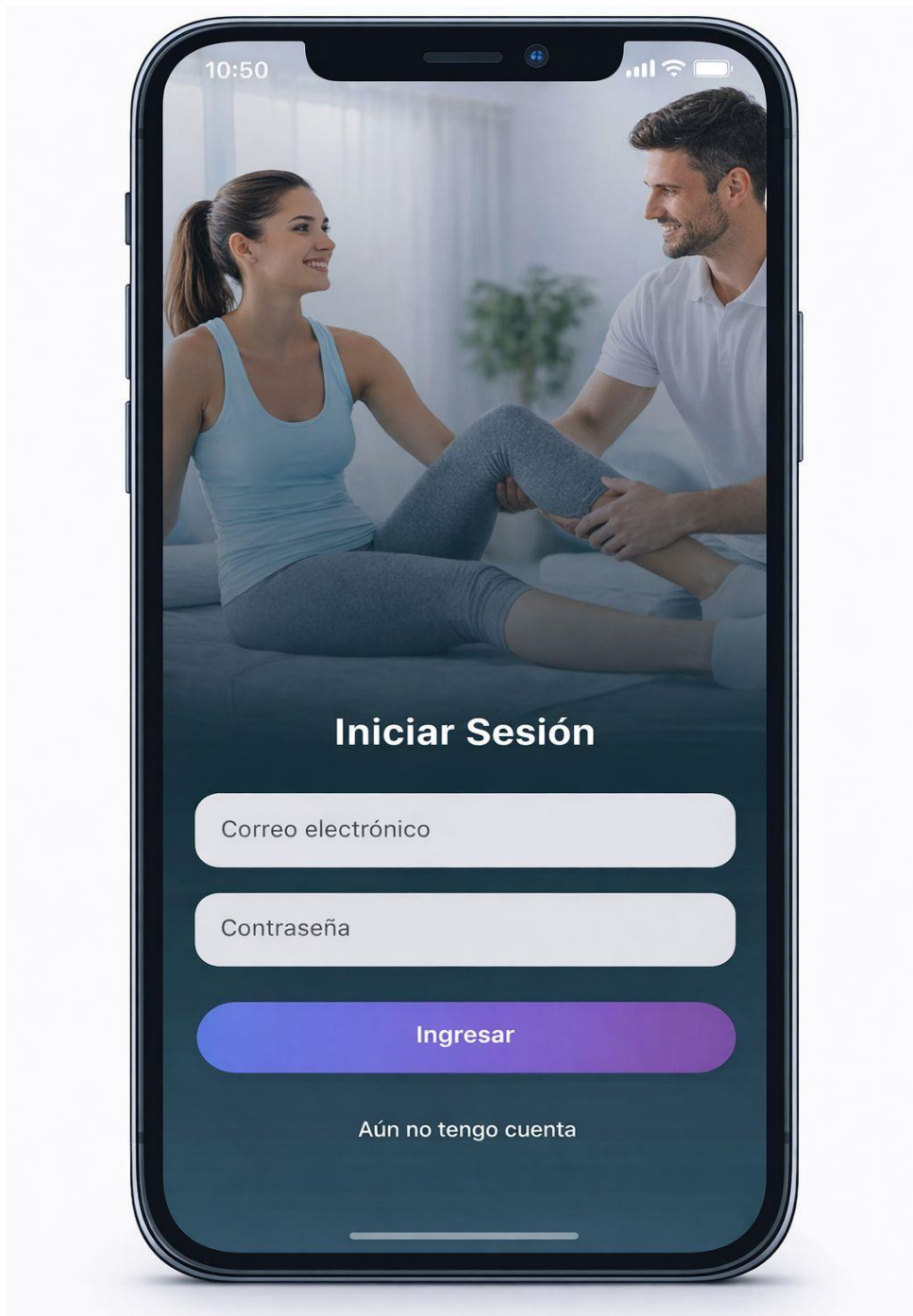


Figura 4. Pantalla de inicio sesión

Permite a los pacientes acceder a su cuenta de forma segura, con correo y contraseña dada por el usuario

Figura 5. Pantalla de creación de cuenta

En esta pantalla el usuario puede crear su cuenta si no tiene cuenta, de una manera rápida y segura

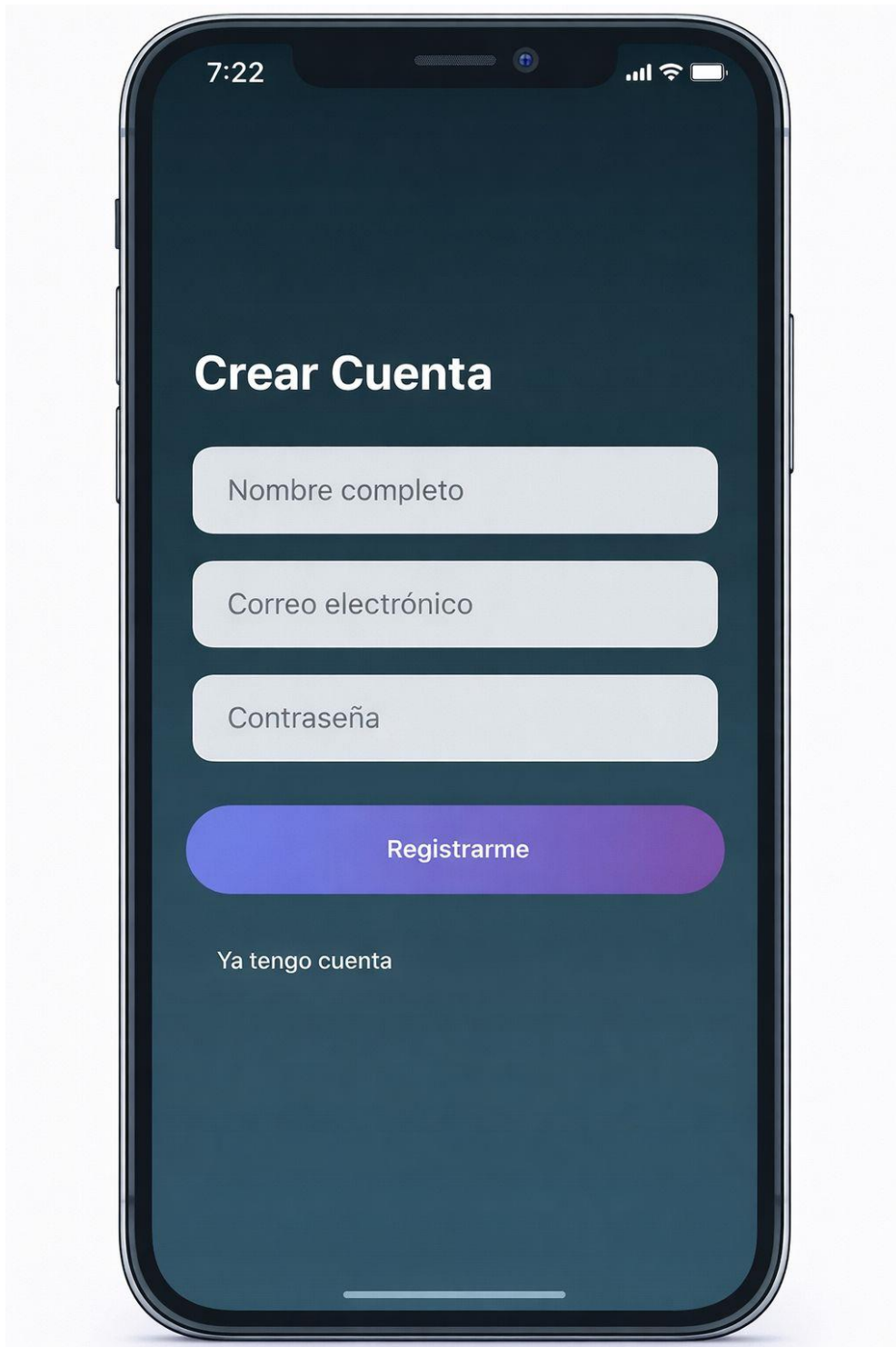


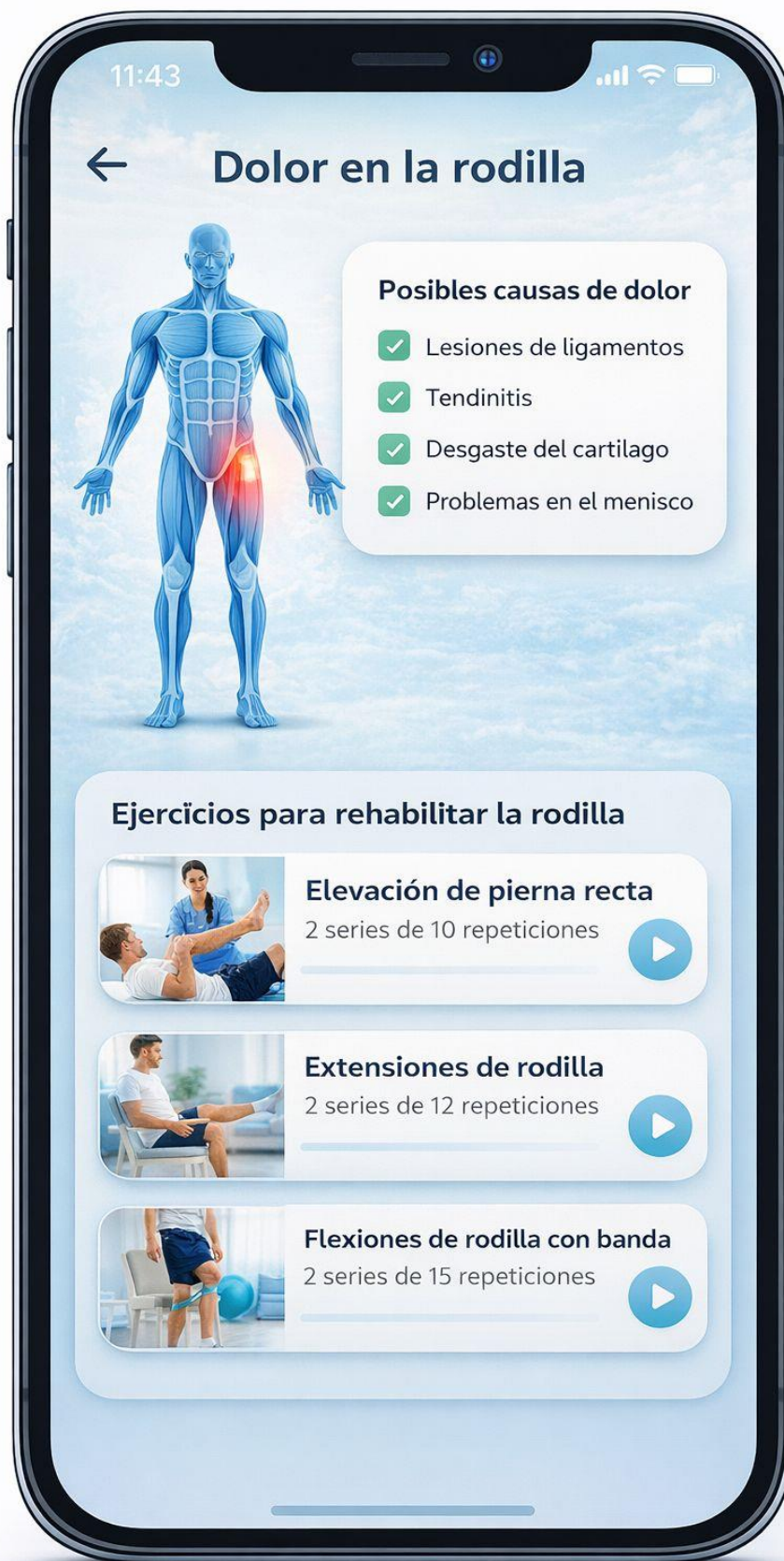
Figura 6. Pantalla principal

En esta pantalla el usuario podrá visualizar sus rutinas pendientes, y podrá identificar su lesión por medio de un asistente virtual



Figura 7. Pantalla de rehabilitación

En esta última pantalla aparecerán ejercicios para rehabilitar la lesión que el usuario identificó por medio de nuestro asistente



Conclusiones

Tras finalizar el uso de tecnologías móviles en el ámbito de la rehabilitación física representa una alternativa innovadora que contribuye a mejorar la forma en que los pacientes realizan y dan seguimiento a sus procesos de recuperación. A través de aplicaciones móviles, es posible proporcionar herramientas accesibles que orienten a los usuarios en la realización de ejercicios terapéuticos, así como registrar su progreso y fomentar una mayor constancia en el cumplimiento de sus rutinas de rehabilitación.

Asimismo, estas soluciones tecnológicas permiten ampliar el acceso a recursos de apoyo para el cuidado físico, especialmente en situaciones donde los pacientes no pueden acudir de manera constante a sesiones presenciales. El uso de dispositivos móviles facilita que las personas puedan continuar con sus ejercicios desde cualquier lugar, manteniendo una guía que les ayude a realizar correctamente las actividades recomendadas por especialistas.

Por otra parte, la integración de funciones de seguimiento, registro de avances y organización de sesiones dentro de una aplicación contribuye a que los usuarios tengan un mayor control sobre su proceso de recuperación. Esto favorece la motivación y promueve la participación activa de los pacientes en el cuidado de su propia salud, lo cual es un factor importante para lograr resultados positivos en la rehabilitación física.

En este sentido, el desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a la rehabilitación física demuestra el potencial de la tecnología como herramienta de apoyo en el ámbito de la salud. Al combinar accesibilidad, funcionalidad y facilidad de uso, estas soluciones pueden complementar los métodos tradicionales de tratamiento, brindando a los usuarios un recurso adicional que fortalezca su proceso de recuperación y promueva hábitos enfocados en el bienestar físico.

Referencias

- Flores-Azcanio, N. P., & García-Hernández, A. B. (2024). La importancia del uso de la tecnología para el cuidado de la vida en comunidades de México. *ECORFAN Journal-Mexico*. Recuperado de: https://www.ecorfan.org/journal/v15n32/ECORFAN_Journal_Mexico_V15_N32_6.pdf
- Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 10(1), e1001363.
- Jack, K., McLean, S. M., Moffett, J. K., & Gardiner, E. (2010). Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review. *Manual Therapy*, 15(3), 220–228.
- World Health Organization (WHO). (2019). WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening.
- Physicare. (2024). AI clinical management software for physiotherapists. Recuperado de: <https://www.physicare.ai>
- University of Plymouth. (2023). Telerehab toolkit: A guide to remote rehabilitation. Recuperado de: <https://www.plymouth.ac.uk/research/telerehab>
- Allen Medical Systems. (2020). PAL Pro Stirrups user manual. Hillrom Medical
- Gonzalez Aguayo, P. D, Guevara Castro, C. D, Mendez Sanchez, F.G, version 1.0(app movil universidad politecnica del valle de mexico)
- Russell, T. G.. (2007). *Physical rehabilitation using telemedicine*. Journal of Telemedicine and Telecare.
- Paul Deitel & Harvey Deitel. (2018). *Android How to Program*. Pearson
- Lazar, J., Goldstein, D. F., & Taylor, A. (2015). Ensuring Digital Accessibility Through Process and Policy. Morgan Kaufmann.
-

Tele-Rehabilitación Asistida por Visión Artificial – Computer vision-assisted telerehabilitation

Vázquez Pascual Carlos Alberto.¹, Callejas Rodríguez Axel Noé.²

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

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

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

¹carlos.vazquez.pascual@upvm.edu.mx, ²axel.callejas.rodriguez@upvm.edu.mx

Resumen: AIFisio constituye una solución de telerehabilitación móvil diseñada para mitigar la deserción y errores técnicos en terapias domiciliarias mediante supervisión automatizada. Desarrollado en Android Studio bajo el lenguaje Kotlin, el sistema integra Google ML Kit y MediaPipe para el análisis biomecánico en tiempo real vía CameraX, ejecutando inferencias locales con TensorFlow Lite. Su arquitectura backend en Firebase gestiona autenticación y datos clínicos en Firestore, permitiendo al terapeuta monitorear el progreso remotamente. Esta implementación tecnológica transforma el smartphone en un sensor cinemático accesible que valida rangos de movimiento, proporcionando corrección inmediata al paciente y métricas objetivas de evolución funcional sin requerir hardware especializado. De este modo, se ofrece una alternativa tecnológica costo-efectiva que democratiza el acceso a la rehabilitación, asegurando la continuidad del tratamiento y optimizando los resultados clínicos.

Palabras clave: Tele rehabilitación, Vision Artificial, Programación móvil

Abstract: AIFisio is a mobile telerehabilitation solution designed to reduce dropout rates and technical errors in home-based therapies through automated supervision. Developed in Android Studio using the Kotlin programming language, the system integrates Google ML Kit and MediaPipe for real-time biomechanical analysis via CameraX, performing on-device inference with TensorFlow Lite.

Its backend architecture, built on Firebase, manages authentication and clinical data in Firestore, enabling therapists to remotely monitor patient progress. This technological implementation transforms the smartphone into an accessible kinematic sensor that validates range of motion, provides immediate corrective feedback to the patient, and generates objective metrics of functional progress without requiring specialized hardware.

In this way, it offers a cost-effective technological alternative that democratizes access to rehabilitation, ensures treatment continuity, and optimizes clinical outcomes.

Keywords: Telerehabilitation, Computer vision, Mobile programming

1. Introducción

En las últimas décadas, el avance de la tecnología móvil ha transformado de manera significativa la forma en que se administran los tratamientos médicos, extendiendo el cuidado de la salud más allá de los entornos clínicos tradicionales. Este fenómeno ha impulsado el auge de la telerehabilitación, definida como el uso de tecnologías de telecomunicación para la evaluación y supervisión terapéutica a distancia, una modalidad cuya eficacia clínica ha sido validada extensamente en la literatura reciente (Turolla et al., 2020). La creciente capacidad de procesamiento de los teléfonos inteligentes ha abierto la posibilidad de convertir dispositivos de uso cotidiano en herramientas de monitoreo biomecánico, facilitando el acceso a terapias de recuperación sin las barreras geográficas habituales.

Diversas soluciones tecnológicas han surgido para apoyar la rehabilitación física, desde plataformas de videos hasta sistemas basados en sensores inerciales. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de estas herramientas, persisten limitaciones críticas relacionadas con la falta de supervisión en tiempo real y la dependencia de hardware costoso. La mayoría de las aplicaciones actuales funcionan de manera pasiva, donde el paciente imita un video sin saber si lo está haciendo correctamente, o requieren equipos externos que resultan inaccesibles para el paciente promedio. Esta carencia de retroalimentación inmediata es un factor determinante en la baja adherencia al tratamiento y en la ejecución de ejercicios con errores técnicos, una problemática documentada que frena la recuperación o provoca nuevas lesiones (Jack et al., 2010).

La adopción de soluciones tecnológicas en contextos vinculados al bienestar físico ha sido identificada como un factor relevante en la optimización de la interacción entre usuarios y sistemas digitales. Estudios previos han señalado que las

herramientas tecnológicas favorecen la accesibilidad, organización de información y experiencia de uso, aspectos que pueden incidir en la participación activa del usuario dentro de procesos orientados al cuidado personal (Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024).

A partir de un diagnóstico de la situación actual, se identifica que, aunque la mayoría de los pacientes dispone de un dispositivo móvil, este recurso permanece subutilizado como instrumento clínico. La ausencia de una guía profesional constante en el hogar provoca que la rehabilitación se convierta en un proceso subjetivo e incierto. Asimismo, se observa la necesidad de diseñar soluciones que no dependan de una conexión a internet permanente ni de wearables adicionales, adaptándose a las condiciones reales de conectividad y economía de los usuarios.

Ante este panorama, el presente trabajo propone el desarrollo de AIFisio, una aplicación móvil de supervisión remota construida bajo una arquitectura nativa en el lenguaje Kotlin y diseñada para el sistema operativo Android. A diferencia de las soluciones convencionales, este proyecto integra bibliotecas de inteligencia artificial de última generación, específicamente Google ML Kit y MediaPipe, para procesar imágenes directamente en el dispositivo mediante visión por computadora. Esta infraestructura técnica permite analizar la biomecánica del usuario en tiempo real a través de la cámara del móvil, utilizando TensorFlow Lite para validar rangos de movimiento sin necesidad de sensores físicos, una metodología respaldada por la investigación actual (Wang et al., 2021).

El objetivo principal de esta propuesta es proporcionar una herramienta tecnológica accesible y autónoma que transforme la experiencia de rehabilitación domiciliaria. Como resultado esperado, AIFisio busca dotar al paciente de independencia operativa y seguridad, convirtiendo movimientos subjetivos en métricas clínicas objetivas gestionadas a través de Firebase. De esta manera, el sistema no solo democratiza el acceso a una supervisión de calidad, sino que garantiza la continuidad del tratamiento y optimiza los resultados terapéuticos mediante la corrección postural automatizada.

2. Estado del arte

A partir del análisis comparativo de aplicaciones móviles existentes, se identifica que, si bien existen aplicaciones y dispositivos orientados al monitoreo de la salud, estas soluciones presentan limitaciones relacionadas con la accesibilidad, la dependencia de hardware especializado y la falta de acompañamiento al usuario. En este contexto, la aplicación propuesta busca atender dichas limitaciones mediante una solución móvil accesible, centrada en el usuario y orientada al autocuidado en entornos no clínicos.

Aplicación	Referencia	Funcionamiento	Ventaja	Desventaja
KAIA HEALT	Kaia Health Software GmbH. (2016). <i>Kaia Back Pain Relief</i> (Versión móvil) [Aplicación móvil]. Google Play Store. https://kaiahealth.com/	Ofrece terapia digital para dolor de espalda y EPOC utilizando la cámara del móvil y visión artificial para corregir ejercicios.	• Corrección postural en tiempo real • No requiere sensores externos (wearables) • Validación clínica robusta.	• Modelo de negocio cerrado (B2B): solo accesible vía seguros médicos o empresas. • No disponible para fisioterapeutas independientes.
PHYSITRACK	Physitrack PLC. (2012). <i>Physitrack</i> [Software como servicio]. https://www.physitrack.com/	Plataforma de telemedicina que permite a los fisioterapeutas asignar videos de ejercicios y realizar videollamadas.	• Biblioteca masiva de ejercicios. • Herramientas administrativas completas. • Muy popular entre profesionales.	• Tecnología pasiva: El paciente solo ve videos, no recibe corrección automática. • Depende totalmente de la

				honestidad del paciente. • Costo de suscripción mensual.
SWORD HEALTH	Sword Health, Inc. (2015). <i>Sword Health</i> [Software de aplicación y sensores]. https://swordhealth.com/	Sistema de terapia digital que envía un kit de sensores inerciales (wearables) al paciente para rastrear su movimiento en casa.	• Alta precisión en la captura de datos (3D). • Monitoreo clínico remoto muy detallado. • Feedback háptico (vibración).	• Hardware costoso: Requiere envío y devolución de equipos. • Logística compleja. • Menos accesible para el usuario común.
MICROSOFT KINECT	Microsoft Corporation. (2010). <i>Kinect for Windows SDK</i> (Versión 1.8) [Software de desarrollo]. https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect/	Cámaras de profundidad utilizadas en clínicas para capturar el esqueleto del paciente y gamificar la rehabilitación.	• Estándar de oro en detección de profundidad. • Muy preciso en entornos controlados.	• Poca portabilidad: Requiere PC o consola y espacio físico amplio. • Tecnología estacionaria (no móvil). • Costo elevado de implementación.
APLICACIÓN PROPUESTA: TELE-REHABILITACIÓN ASISTIDA POR VISIÓN ARTIFICIAL	Callejas Rodríguez, A. N., & Vázquez Pascual, C. A. (2026). <i>AlFisio</i> (Versión 1.0) [Aplicación móvil]. Universidad Politécnica del Valle de México.	Supervisión de rehabilitación en tiempo real utilizando la cámara del smartphone para corregir la postura mediante IA.	• No requiere sensores ni wearables. • Procesamiento local en el dispositivo (sin internet). • Genera métricas clínicas reales.	• Pierde precisión si hay oclusión (un miembro tapa a otro). • Depende de buena iluminación y ropa ajustada. • Dificultad de uso para adultos mayores.

Figura 1. La imagen muestra la comparación entre las aplicaciones que se analizaron, así como la solución propuesta para el diseño y desarrollo de una aplicación móvil

3. Marco teórico

Tele-rehabilitación

La tele-rehabilitación se define formalmente como la prestación de servicios de rehabilitación a distancia mediante el uso de tecnologías de telecomunicación, abarcando la evaluación, el diagnóstico, la intervención y la supervisión terapéutica sin la presencia física del clínico (Brennan et al., 2009). Esta modalidad no se limita a la comunicación

audiovisual sincrónica (videollamadas), sino que integra sistemas de monitoreo asíncronos que permiten al paciente realizar ejercicios en su entorno doméstico mientras el especialista revisa los datos generados posteriormente.

En el contexto de la salud digital, la telerehabilitación ha demostrado ser una estrategia costo-efectiva para mejorar la accesibilidad y la continuidad del cuidado, especialmente en pacientes con barreras de movilidad o geográficas. Sin embargo, para garantizar su eficacia clínica, es imperativo que los sistemas incluyan mecanismos de biofeedback que validen la ejecución del movimiento, ya que la ausencia de corrección técnica es una de las principales causas de abandono o ineficacia del tratamiento en modalidades remotas (Russell et al., 2011).

Visión Artificial

La visión artificial es una disciplina científica interdisciplinaria que busca duplicar las capacidades de la percepción visual humana mediante procesos computacionales, permitiendo a las máquinas extraer información significativa de imágenes digitales o videos para la toma de decisiones (Szeliski, 2010). A nivel de procesamiento, esto implica la transformación de datos visuales (matrices de píxeles) en descripciones matemáticas de la escena mediante algoritmos de reconocimiento de patrones y aprendizaje profundo (Deep Learning).

Para el proyecto AIFisio, la sub-área crítica es la Estimación de Pose Humana (Human Pose Estimation). Esta técnica utiliza redes neuronales convolucionales (CNN) para detectar y localizar puntos clave anatómicos (como codos, hombros y rodillas) en un espacio bidimensional. A diferencia de los métodos tradicionales que requieren marcadores físicos adheridos al cuerpo, los algoritmos modernos de visión artificial permiten realizar un análisis biomecánico "sin marcadores" (markerless), procesando la imagen en tiempo real para calcular rangos de movimiento y detectar desviaciones posturales con una precisión suficiente para aplicaciones clínicas de bajo riesgo (Cao et al., 2019).

Programación Móvil

La programación móvil se refiere al conjunto de procesos, técnicas y herramientas empleadas para el desarrollo de software destinado a dispositivos inalámbricos de cómputo, considerando las restricciones específicas de hardware como el consumo de batería, la memoria limitada y la variabilidad de la conexión (Wasserman, 2010).

En el desarrollo de aplicaciones de alto rendimiento como AIFisio, se opta por la programación nativa (en este caso, utilizando el lenguaje Java para el sistema operativo Android). Este enfoque permite un acceso directo a las APIs del hardware del dispositivo, específicamente a la cámara y a los procesadores gráficos (GPU/NPU). Este acceso de bajo nivel es fundamental para ejecutar modelos de inteligencia artificial directamente en el dispositivo (On-Device Machine Learning), eliminando la latencia de red y garantizando la privacidad de los datos del paciente al no requerir el envío de imágenes a servidores externos (Google Developers, 2022).

4. Desarrollo

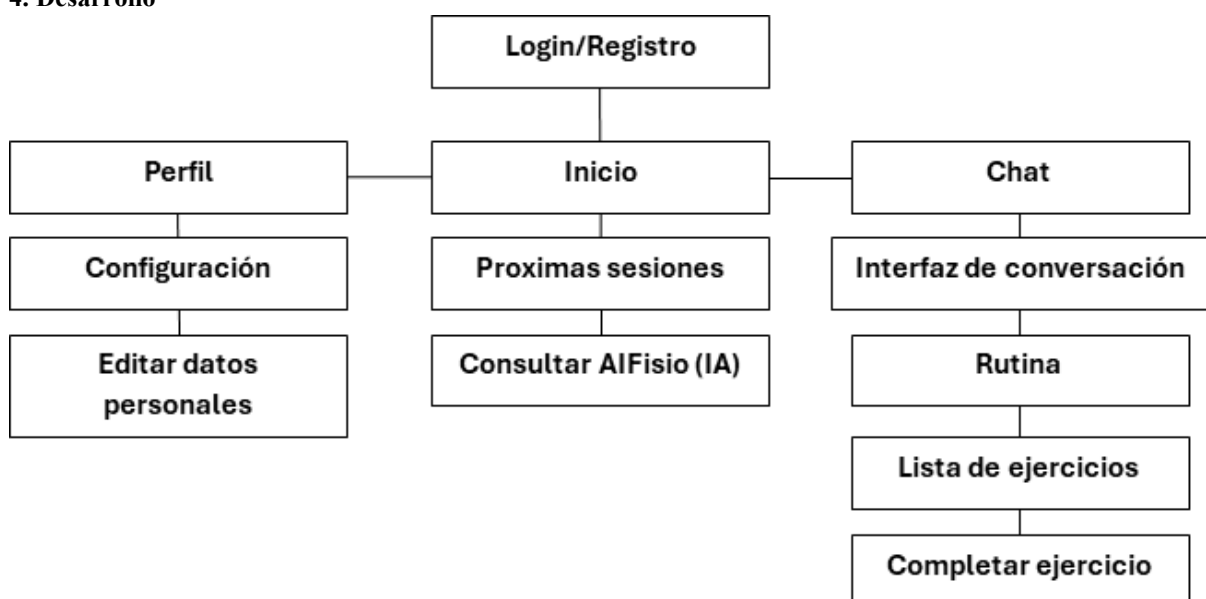


Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

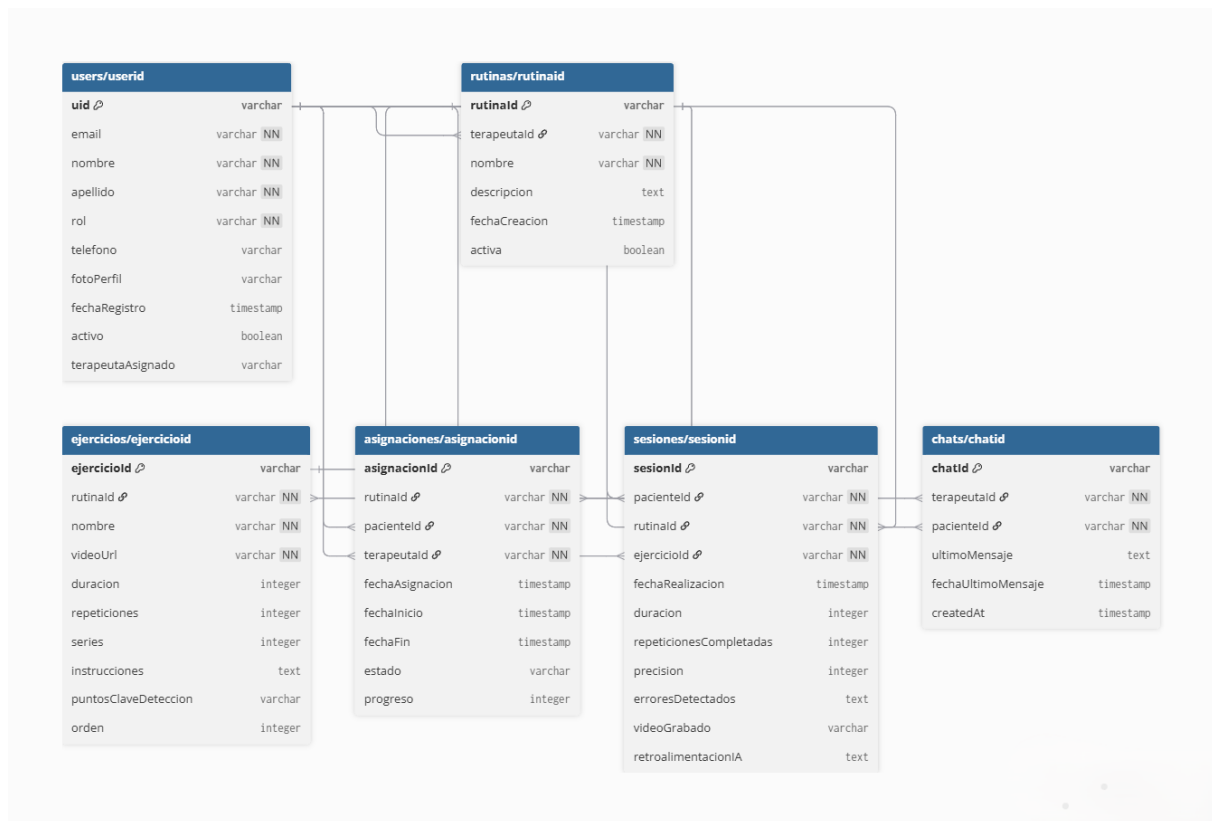


Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

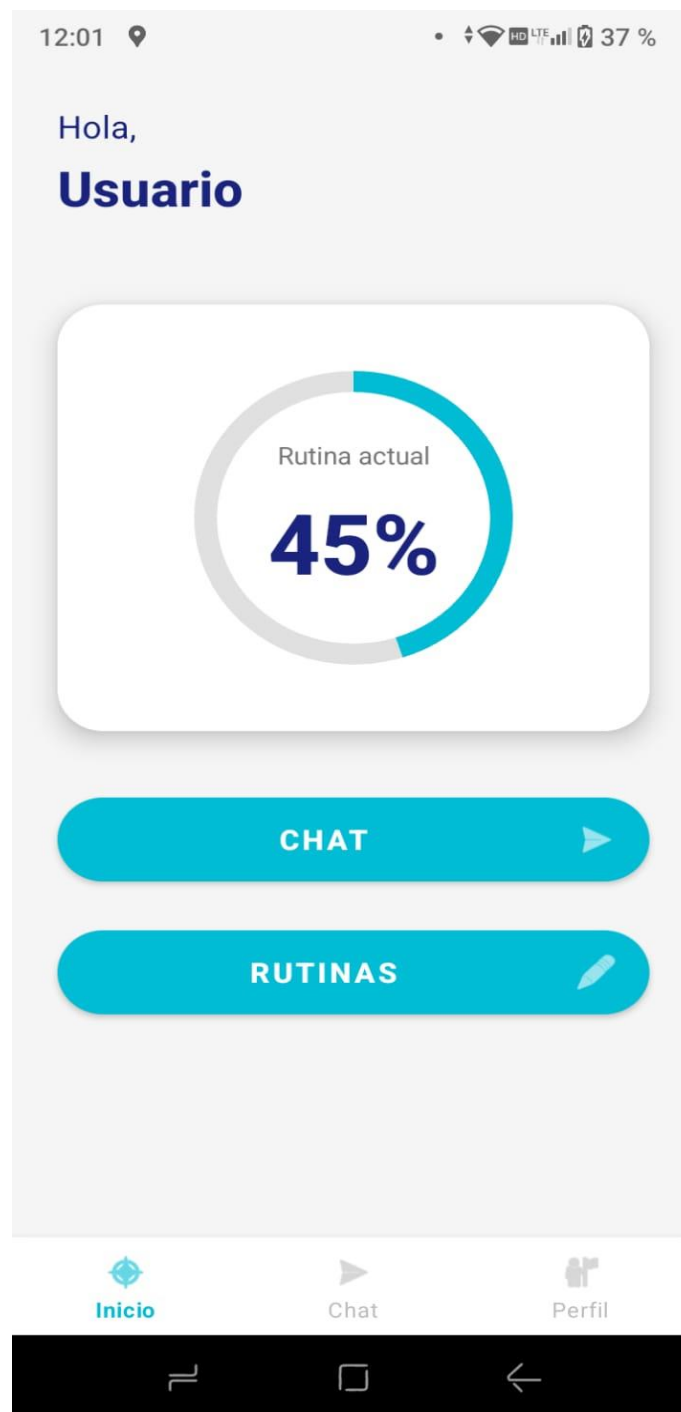


Figura 4. Pantalla de inicio

Funciona como el panel de control principal. Le muestra al paciente un resumen de su progreso (como el porcentaje de simetría facial), su próxima cita médica y un acceso

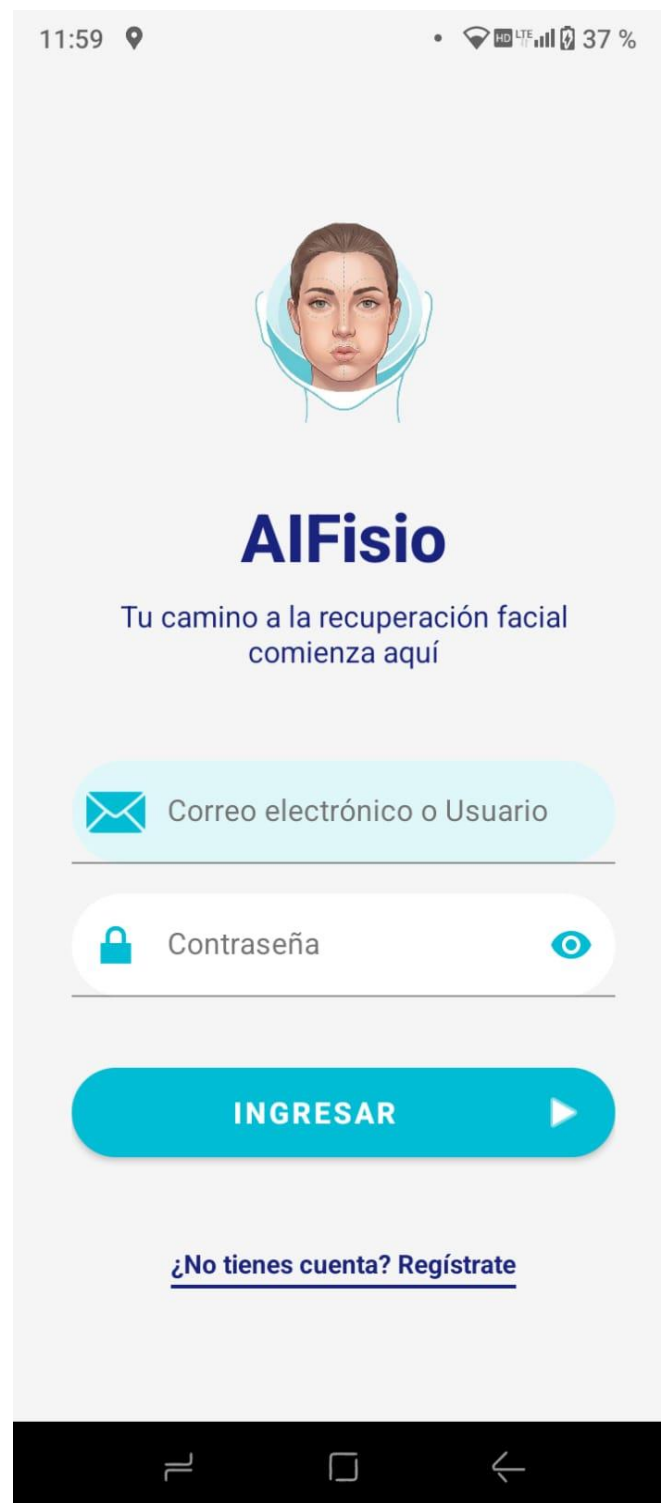


Figura 5. Pantalla de login

Es la puerta de entrada a la aplicación. Permite a los pacientes acceder a su cuenta de forma segura o registrarse para iniciar su proceso de rehabilitación.

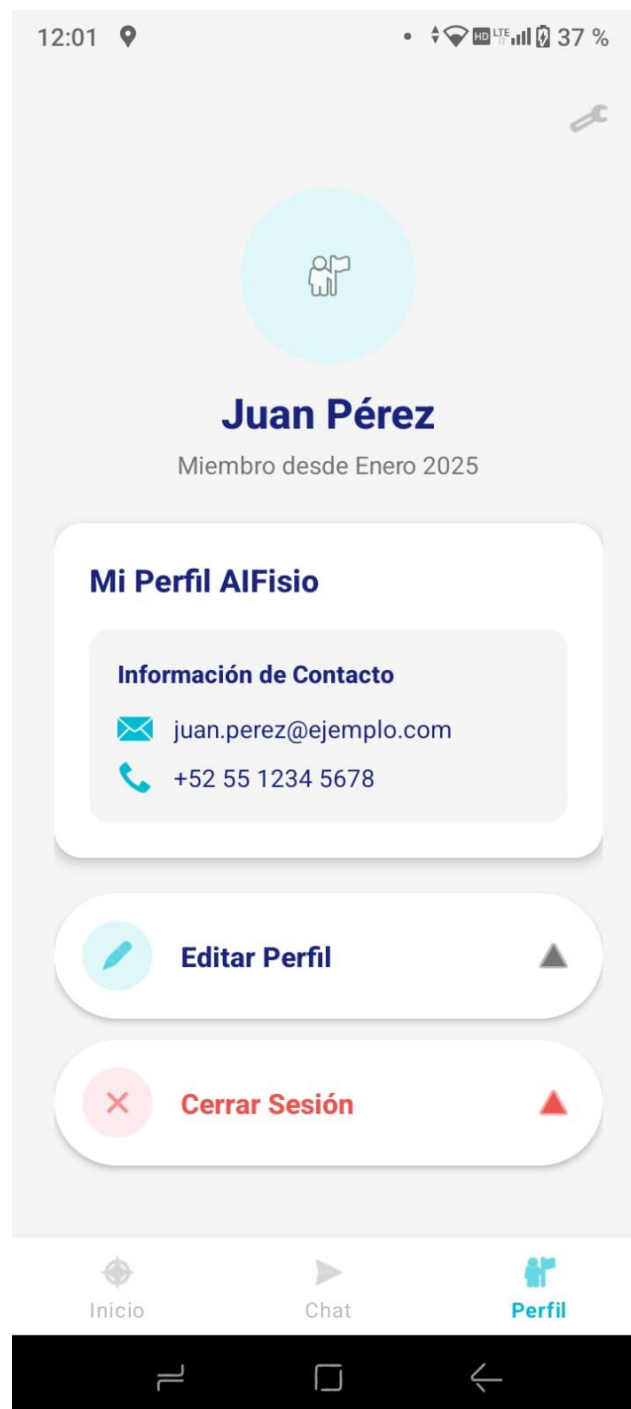


Figura 6. Pantalla principal el perfil de usuario

La sección de configuración y gestión personal. Agrupa la información de contacto y diagnóstico del paciente, y ofrece opciones para ajustar preferencias, revisar notificaciones, pedir soporte técnico o cerrar sesión.



Figura 7. Pantalla de rutinas

Es el núcleo del tratamiento. Muestra la lista de ejercicios diarios asignados, detallando las instrucciones, ofreciendo guías en video y permitiendo marcar cada movimiento como "Completado" para llevar un registro.

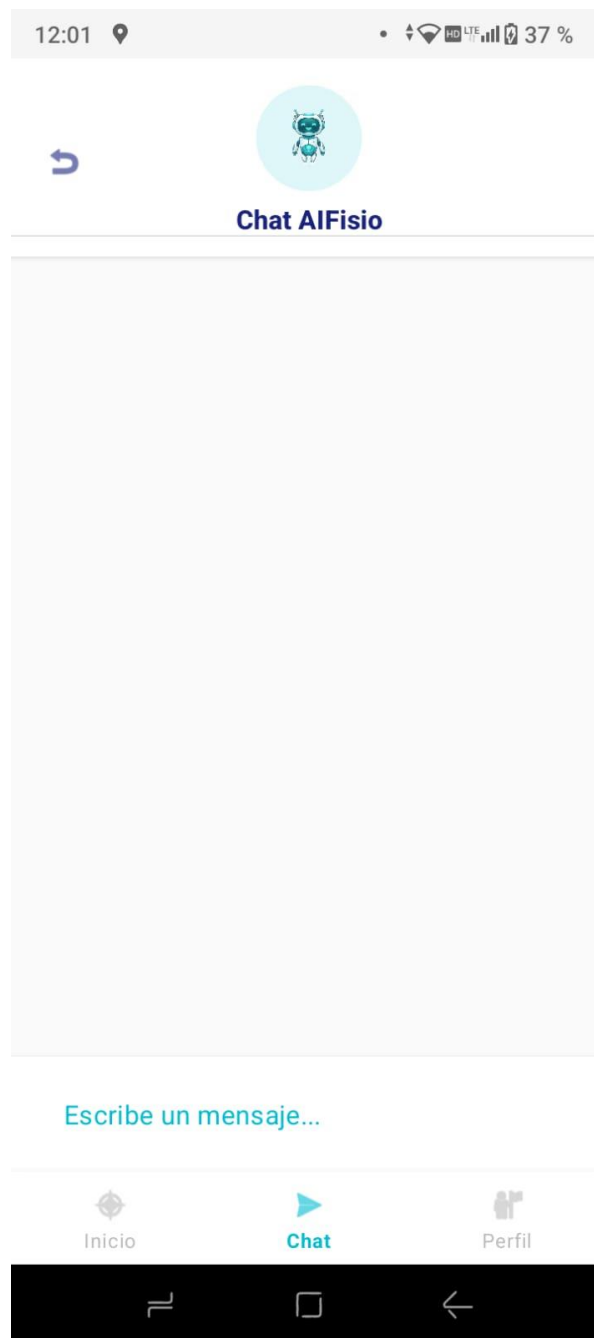


Figura 8. Pantalla del Chat con AIFisio

El espacio de comunicación. Aquí el usuario puede interactuar con el asistente de inteligencia artificial de AIFisio para resolver dudas rápidas sobre su terapia o ejercicios en tiempo real.

12:01      37 %

Crear Cuenta

Nombre

Apellido

Correo electrónico

Teléfono (opcional)

Contraseña 

Tipo de cuenta:

☒ Paciente ☐ Terapeuta

REGISTRARSE

[¿Ya tienes cuenta? Inicia sesión](#)

Figura 9. Pantalla de Registro de usuario

Aquí el nuevo usuario puede ingresar sus datos personales básicos y definir su rol (Paciente o Terapeuta) para crear su perfil en AIFisio y comenzar con su plan de recuperación o seguimiento clínico.

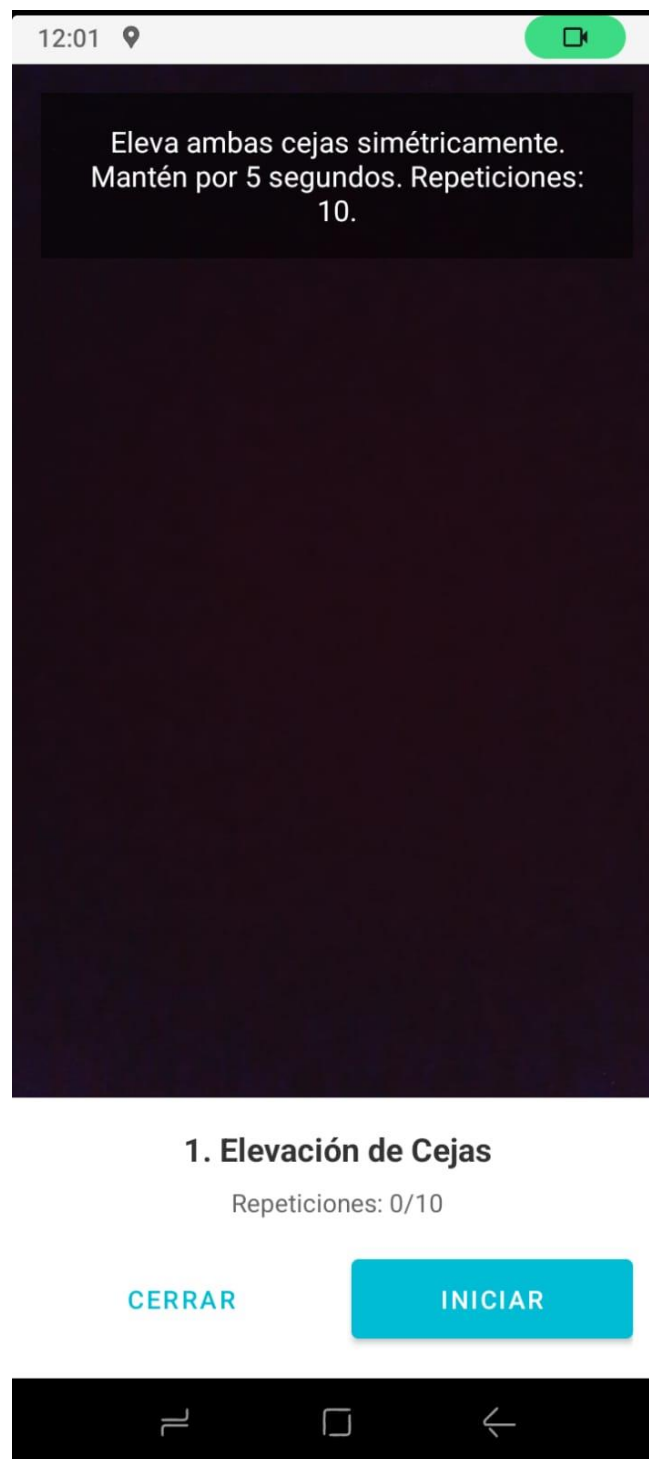


Figura 9. Pantalla de Camara con IA

El módulo de práctica activa. Aquí el usuario activa su cámara para ejecutar los ejercicios faciales guiados paso a paso. La inteligencia artificial monitorea el rostro en tiempo real para llevar el conteo de las repeticiones y ofrecer correcciones al instante.

5. Conclusiones

Tras finalizar las fases de diseño, desarrollo y evaluación de AIFisio, es posible afirmar que el sistema cumple exitosamente con el propósito fundamental de proporcionar una plataforma de telerehabilitación funcional y accesible. Las pruebas ejecutadas en el módulo de visión artificial demostraron que la integración de herramientas como MediaPipe y ML Kit permite evaluar la biomecánica del usuario con precisión en tiempo real. Esto confirma la hipótesis de trabajo principal, validando que es factible transformar un teléfono inteligente convencional en una herramienta de supervisión clínica capaz de detectar errores técnicos y fomentar la adherencia al tratamiento en el entorno doméstico.

Al contrastar esta solución tecnológica con las opciones disponibles en el mercado de la salud móvil (mHealth), se hace evidente que muchas de las alternativas que ofrecen corrección postural dependen de hardware externo costoso —como sensores inerciales o cámaras de profundidad— o se limitan a plataformas pasivas de video sin retroalimentación real. En contraparte, AIFisio prioriza la accesibilidad al implementar un análisis cinemático sin marcadores (*markerless*) que se procesa directamente en el dispositivo móvil. En este sentido, los hallazgos respaldan la viabilidad de democratizar la salud digital, demostrando que los algoritmos de aprendizaje automático pueden ejecutarse eficientemente para el cuidado del paciente sin la necesidad de *wearables* ni equipos avanzados.

Desde una perspectiva integral, este desarrollo evidencia cómo la convergencia entre la programación móvil nativa y la inteligencia artificial puede impactar positivamente en la recuperación física de las personas. Si bien la aplicación no pretende sustituir el diagnóstico presencial ni el criterio del fisioterapeuta, sí se consolida como un puente vital que extiende el seguimiento médico hasta el hogar, convirtiendo movimientos que antes eran subjetivos en datos métricos organizados. Como futuras líneas de investigación y escalabilidad, se proyecta la ampliación de la biblioteca de ejercicios detectables, la generación de reportes clínicos predictivos basados en el histórico almacenado en Firebase, y la implementación de alertas automatizadas para notificar al especialista sobre anomalías en la evolución de la terapia.

6. Referencia

Turolla, A., Rosati, G., Viceconti, M., Piron, L., & Cobelli, C. (2020). Return of sensorimotor function after stroke: Telerehabilitation and the role of biofeedback. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.

Jack, K., McLean, S. M., Moffett, J. K., & Gardiner, E. (2010). Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review. *Manual Therapy*, 15(3), 220-228.

Flores-Azcanio, N. P., et al. (2024). Recorrido virtual como estrategia de marketing en comunidades rurales. *Journal Economic Development Technological Chance and Growth*. Recuperado de: https://rinoc.org/western-sahara/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth/vol8num14/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth_V8_N14_6.pdf

J Wang, Y., et al. (2021). Markerless human pose estimation for biomechanical analysis. *IEEE Access*.

Kaia Health Software GmbH. (2016). *Kaia Back Pain Relief* (Versión móvil) [Aplicación móvil]. Google Play Store. <https://kaiahealth.com/>

Physitrack PLC. (2012). *Physitrack* [Software como servicio]. <https://www.physitrack.com/>

Sword Health, Inc. (2015). *Sword Health* [Software de aplicación y sensores]. <https://swordhealth.com/>

Microsoft Corporation. (2010). *Kinect for Windows SDK* (Versión 1.8) [Software de desarrollo]. <https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect/>

Callejas Rodríguez, A. N., & Vázquez Pascual, C. A. (2026). *AIFisio* (Versión 1.0) [Aplicación móvil]. Universidad Politécnica del Valle de México.

Brennan, D. M., Mawson, S., & Brownsell, S. (2009). Telerehabilitation: enabling the remote delivery of healthcare, rehabilitation, and self management. *Studies in Health Technology and Informatics*, 145, 231-248.

Russell, T. G., Buttrum, P., Wootton, R., & Jull, G. A. (2011). Telerehabilitation: A solution to the demands of remote physiotherapy management?. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 17(6), 285-289.

Szeliski, R. (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer Science & Business Media.

Cao, Z., Hidalgo, G., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2019). OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 43(1), 172-186.

Wasserman, A. I. (2010). Software engineering issues for mobile application development. En *Proceedings of the FSE/SDP workshop on Future of software engineering research* (pp. 397-400).

Google Developers. (2022). *On-device machine learning: The future of AI on mobile*. Android Developers Blog.

Diseñar y desarrollar una aplicación móvil para difundir información sobre la prevención de adicciones. Design and develop a mobile application to disseminate information on addiction prevention

Martínez Martínez, Josué.¹, Urban Luna, Alejandra.², Sandoval Pérez, José. Yael.³

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

Universidad Politécnica del Valle de México

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

¹josue.martinez.martinez@upvm.edu.mx, ²alejandra.urban.luna@upvm.edu.mx,

³yael.sandoval.perez@upvm.edu.mx

Resumen:

Se tomó la decisión de crear esta aplicación con la finalidad de mejorar la comunicación de los temas relacionados con los tipos de adicciones más recurrentes en la sociedad para que el sector joven de la sociedad tenga acceso al conocimiento a información de manera temprana para que posteriormente lleven a cabo la prevención de estas. Esta información no funcionará únicamente para la persona que se está informando, asimismo el usuario difunde a familiares o amigos estos datos de importancia a quien considere que realmente necesita conocer esto, con esto se cumplirá el proceso de prevención de estas problemáticas. La temática de la aplicación se muestra de manera dinámica para que jóvenes a partir de los once años, de esta manera conectaremos con el público, del sector antes mencionado, para que esas personas tengan conocimiento sobre qué hacer para evitar esa adicción y también se puedan corregir dentro de su vida cotidiana, debido a que esto se ve reflejado directamente dentro de sus actividades de su día a día y les puede afectar tanto de manera física como de manera emocional.

Palabras clave: Programación móvil, Adicciones, Prevención

Abstract:

The decision to create this application was made with the aim of improving communication on issues related to the most common types of addiction in society, so that young people have access to knowledge and information at an early age and can subsequently take steps to prevent them. This information will not only be useful for the person who is learning about it, but users will also share this important data with family members or friends who they believe really need to know about it, thus completing the process of preventing these problems. The app's content is presented in a dynamic way for young people aged 11 and over. This will enable us to connect with the aforementioned audience, so that they know what to do to avoid addiction and can make changes in their daily lives, as this is directly reflected in their everyday activities and can affect them both physically and emotionally.

Keywords: Mobile Programming, Addictions, Prevention

1. Introducción

El uso de herramientas tecnológicas como estrategias de apoyo en procesos de prevención y sensibilización ha cobrado relevancia en contextos educativos y sociales. Diversos estudios han señalado que las soluciones digitales facilitan la accesibilidad a la información, promueven la interacción del usuario y fortalecen los procesos de concientización. En este sentido, se ha documentado que la implementación de tecnologías digitales puede contribuir significativamente al abordaje de problemáticas vinculadas al bienestar individual y social (FloresAzcanio & García-Hernández, 2024).

La elección de una plataforma móvil no es casual; responde a la ubicuidad de los dispositivos inteligentes en la vida cotidiana de este grupo demográfico. Al integrar la programación móvil con estrategias de salud preventiva, se busca derribar las barreras geográficas y psicológicas que a menudo impiden que una persona busque orientación. La aplicación está diseñada para ofrecer un entorno seguro y anónimo, mitigando el estigma social asociado a los trastornos por consumo de sustancias y comportamientos compulsivos. y anónimo para que los usuarios puedan acceder a información y apoyo. La intención del

desarrollo de esta aplicación es dar a conocer las causas y consecuencias de las adicciones que tiene. Aunque la adicción al alcohol y a la cocaína entrañan un riesgo importante para la salud, y su tratamiento debe estar supervisado por personal especializado, las nuevas tecnologías también pueden desempeñar un papel importante como apoyo a este tipo de terapias. Los móviles actuales son plataformas que resultan de gran ayuda para gestionar determinados trastornos derivados del consumo desproporcionado de alcohol a través de aplicaciones que integran diferentes funciones: entre ellas se encuentran el entrenamiento de habilidades, la mejora de la motivación, la psicoeducación, el apoyo social, la prevención ante posibles recaídas y recordatorios de todo tipo, desde visitas médicas hasta la ingesta de medicamentos. Roche Plus. (s. f.)

La implementación del uso de la aplicación mejora he aumenta la cifra de personas dentro del rango establecido con conocimiento sobre los riesgos a los que cualquier persona se encuentra expuesto, porque nadie se encuentra inmune a estas, de acuerdo con los hábitos a los que está acostumbrado día con día. Todos convivimos en algún aspecto de nuestro contexto habitual con uno de estos peligros o inclusive la convivencia es directamente con una persona que ya se encuentra bajo los efectos de una adicción. Con esto se refiere que la edad o genero no es un impedimento para que este peligro.

Uno de los desafíos técnicos que se presenta es “lograr que las interacciones con los agentes virtuales sean más naturales y dinámicas, lo que podría lograrse mediante la implementación de tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático, como el Chat GPT”, señala el Dr. José Mercado. Mercado, J. (s. f.)

El videojuego serio educativo, por su parte, se fundamenta en las guías del Consejo Nacional Contra las Adicciones (CONADIC) de la Secretaría de Salud. Este sistema interactivo consta de seis minijuegos, siendo el primero de ellos un instrumento para ayudar a los adolescentes a diferenciar entre drogas legales e ilegales. En la dinámica del juego, los jugadores deben clasificar tanto las sustancias como otros objetos relacionados con esta temática.

Mercado, J. (s. f.)

El hecho de que no exista una gran variedad de aplicaciones que compartan la misma finalidad con la que cuenta esta propuesta es un punto fuerte a favor con la que estamos llegando a esa parte de la población que se encuentra frágil. No cabe duda de que el principal objetivo que se tiene es proporcionar una herramienta tecnológica cuya principal innovación es dar a conocer a las nuevas generaciones la información suficiente además de que esta se presenta de manera dinámica, intuitiva y práctica. De esta forma aprender y conocer no es aburrido para el usuario, donde este se anima a abrir su mente a nuevos conocimientos que le ayudan a él o a aquellos que están a su alrededor para los cuales también el conocimiento y aprendizaje es de igual importancia.

Un punto que es de vital importancia el cual tomamos en cuenta es que la tecnología es medio más ocupado por la población joven, de ahí que la información se encuentre contenida en una aplicación móvil facilita la llegada de manera practica principalmente a este sector de personas a diferencia de una campaña la cual es una manera muy común tanto en escuelas como en centros médicos, esto no demerita esta estrategia, pero los medios digitales es el mejor método para informar sobre esta problemática al ser el medio en que los jóvenes pasan la mayor parte de su tiempo.

2. Estado del arte

En el análisis de comparación que se realizó para visualizar las aplicaciones que son similares, existen varias aplicaciones que se orientan en la prevención de la salud y del bienestar como persona, por ende, hay apps que se asemejan demasiado a lo que se está realizando ya que los sistemas internos y las funciones son algo Limitadas o la información no es la correcta, para ello se buscaron 3 aplicaciones Parecidas a la aplicación que está en Desarrollo.

APLICACIÓN	FUNCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Mi prevención	Actúa como un compañero de salud integral que organiza toda tu vida médica en un solo lugar. Sirve para llevar tus credenciales digitales, agendar citas por video sin salir de casa.	Te avisa si algo en tus signos vitales no anda bien y te permite saltarte las filas eternas de los hospitales, haciendo que la salud se sienta cercana, moderna y, sobre todo, muy fácil de gestionar para cualquier persona.	El mayor problema es que te vuelves muy dependiente de la señal de internet y si no tienes datos en la farmacia o el hospital, no puedes mostrar tus papeles.
Quit weed	Es un guía empático diseñado para quienes han decidido recuperar el control de su vida dejando el consumo de cannabis.	Tiene un "botón de auxilio" que te enseña a respirar y calmarte cuando las ganas de recaer son muy fuertes. Convierte el dejar un hábito difícil en algo motivador.	Muchas de las herramientas que realmente te ayudan a entender tus recaídas o a ver estadísticas profundas están bloqueadas detrás de un pago, lo que puede ser frustrante si no tienes dinero en ese momento.
Appediet	Su tecnología te permite simplemente tomarle una foto a tu desayuno, comida o cena para que la aplicación identifique qué hay en el plato, calcule las calorías y te diga si vas por buen camino para cumplir.	Te ahorra una cantidad enorme de tiempo y esfuerzo porque ya no tienes que ser un experto leyendo etiquetas nutricionales.	Para tener el reconocimiento de fotos ilimitado y el historial completo de tus progresos, debes pagar una suscripción que puede ser algo cara comparada con otras aplicaciones de bienestar.
Aplicación Propuesta	Difunde conocimiento sobre los tipos de adicciones de manera temprana	Cuenta con algunos tipos de adicciones y muestra soluciones claras para su prevención de manera gratuita	La información no tiene una aprobación médica al 100%

3. Marco teórico Programación Móvil

La programación móvil requiere de varios recursos indispensables para su elaboración como el lenguaje a usar para su desarrollo, la estructura por la que se va a conformar, una base de datos que sea un modelo-relacional y un mapa de navegación que permite su funcionamiento para lanzarlo al mercado tecnológico. Boulos, M. N. K., & Wheeler, S. (2007)

Cuando se piensa desarrollar una aplicación para tablets o celulares, lo más importante a considerar es la interacción que se puede tener para el manejo y aprendizaje de éste, sin olvidar la parte de su funcionamiento con alguna red móvil que se encuentre a su alcance. Esto ha permitido que las personas estén más interesadas en el tema del avance tecnológico por su alta demanda y porque los jóvenes de hoy en día tienen mucho conocimiento sobre ello. Actualmente se han desarrollado cientos de aplicaciones que tienen que ver con el tema de la salud, que se ha dirigido a jóvenes y adultos para conocer más sobre su estado de salud. Klasnja, P., & Pratt, W. (2012)

Esto permite que tanto jóvenes como adultos tengan la necesidad de poder interactuar con ello en base a la tecnología. Escogimos el lenguaje Kotlin para nuestro desarrollo de aplicación móvil porque es un lenguaje en el que no requiere mucho código para la creación de la aplicación y se usa mucho en las instituciones públicas y gubernamentales como el caso del seguro social y otras seriadas a las que cuentan con el sistema de salud. Free, C., et al. (2013)

Prevención

Es un conjunto de acciones que permite prevenir ciertas situaciones a las que se están expuestas ya sea por algún suceso en especial o una adicción a la que se está metido constantemente por gusto o por necesidad como resultado de una afición o algo que se ve en los alrededores. Muchas personas desconocen que hacer en estos casos debido al no querer hacer lo correcto o por intentos realizados, pero sin ningún cambio que se note a simple vista. Concepto. (s. f.).

La prevención es la acción de tomar medidas en un tiempo que se considera temprano, antes que puede alcanzar consecuencias lamentables tanto para la persona que está involucrada en el padecimiento, como las personas que se encuentran a su alrededor. El simple hecho de conocer y por consecuencia detectar las señales indicadoras que nos harán actuar.

Adicción

La adicción es una condición compleja, una enfermedad cerebral que se manifiesta por el uso compulsivo de sustancias a pesar de las consecuencias perjudiciales. Las personas con adicción (trastorno severo por el uso de sustancias) tienen un enfoque intenso en el consumo de cierta(s) sustancia(s), como el alcohol o las drogas, hasta el punto en que esta situación toma el control de su vida. Siguen consumiendo incluso cuando saben que causará problemas. Asociación de Psiquiatría Mexicana. (s. f.).

La adicción también se considera como una enfermedad crónica y tratable que implica alguna interacción constante de algo no nocivo que perjudica la parte física, mental y sentimental del ser humano que ha sido involucrado por sí mismo o terceras personas a realizar actos negativos que van en contra de su voluntad y de la normativa que rige tanto en su persona como en su comunidad. Las personas con adicción consumen sustancias peligrosas y tóxicas dañinas al cuerpo que, como consecuencia, presentan conductas incontrolables que llegan a lastimarse o incluso la muerte si no se trata a tiempo y de la forma correcta. Cuando un ser humano que tiene alguna adicción quiere someterse a tratamientos largos y peligrosos, es porque deciden cambiar la vida que llevan. Según estudios médicos, la mayoría de los pacientes con esta enfermedad, han logrado salir de ello exitosamente.

4.- Desarrollo

MAPA DE NAVEGACIÓN

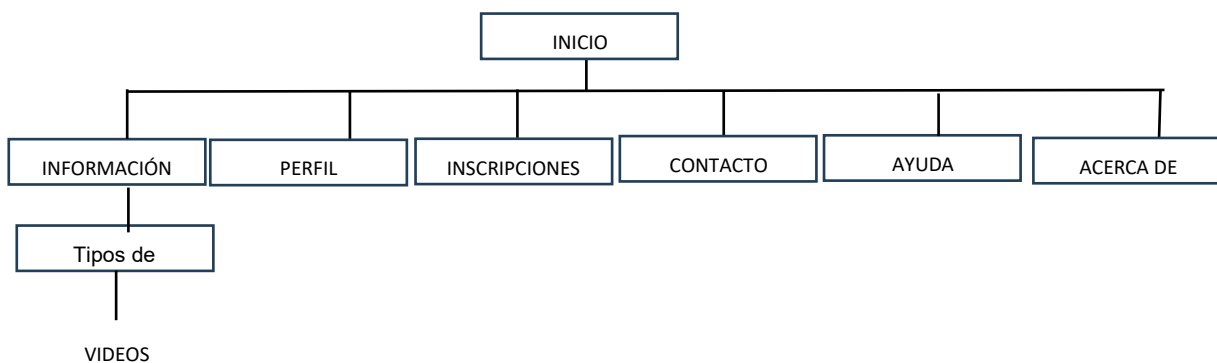
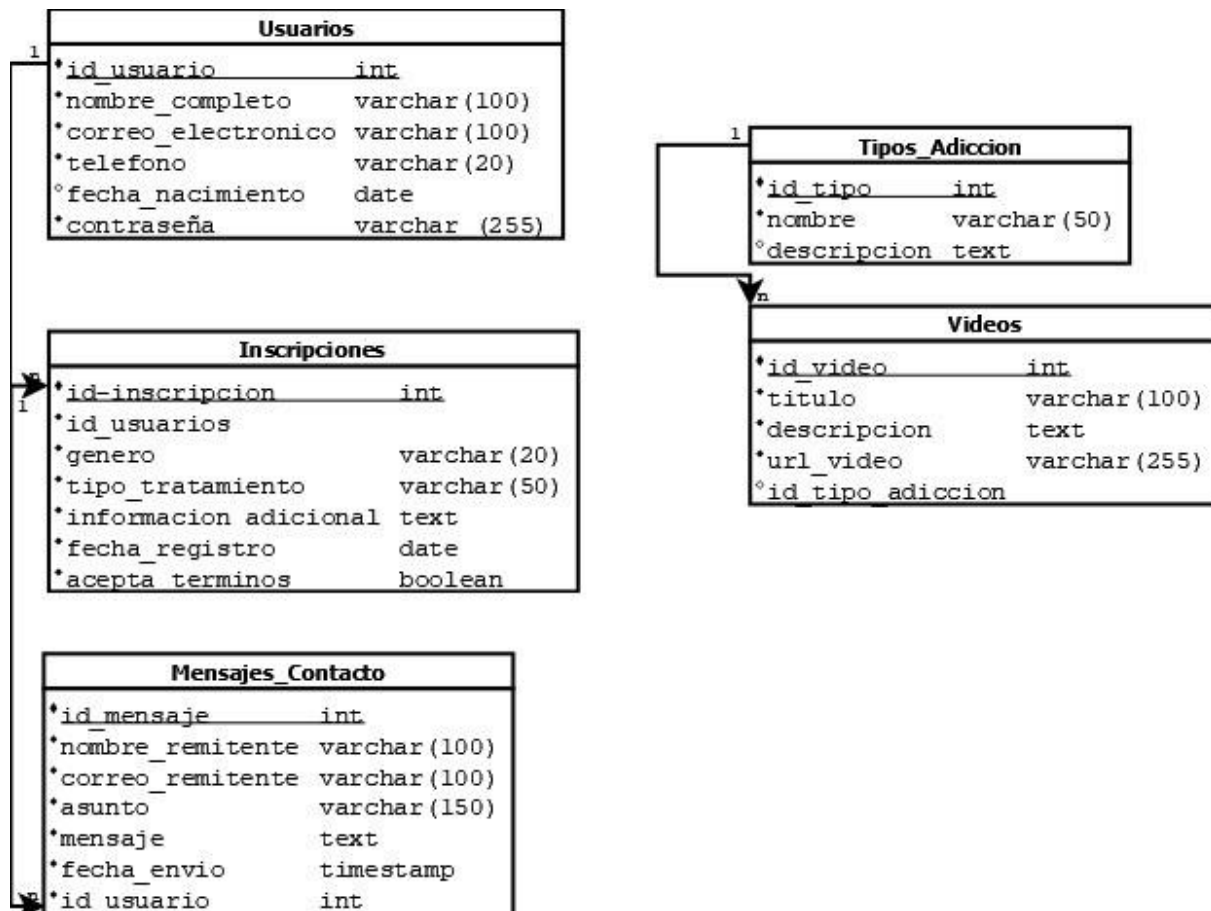


TABLA MODELO-RELACIÓN



PANTALLAS



8

Figura 1. Mostrar datos

Esta pantalla muestra datos de tu día a día en tiempo real para tener la posibilidad de monitorear de una manera más exacta los datos que se necesitan para llevar un control de los requerimientos.



Figura 2. Tipos de adicciones

Esta pantalla tiene la finalidad de mostrar de manera clasificada y mayormente clara la información sobre los tipos de adicciones y en que consiste cada una de ellas de acuerdo con sus características en común.



Figura 3. Pantalla perfil de usuario

Esta es la pantalla del perfil de usuario la cual cuenta con la finalidad de mostrar al usuario el total de su progreso y en consecuencia sus medallas y logros obtenidos gracias a su progreso en las actividades.



The screenshot shows a mobile application interface for contacting support. At the top, the status bar displays the time 9:41 and various icons. The app's header bar is light blue with a back arrow and the title 'Contáctanos'. Below the header, there are three main sections: 'Asunto' with a dropdown menu, 'Mensaje' with a large text input area, and 'Tu Email' with an email input field. A prominent blue 'Enviar' button is positioned below the email field. At the bottom of the form, the text 'Soporte Técnico' and 'Email: marta@email.com' is displayed. The bottom navigation bar features four icons: a house for 'Home', a pulse line for 'Activity', a document for 'Programas', and a gear for 'Settings'.

Figura 4. Pantalla de contacto

Esta es la pantalla que ayuda a ponernos en contacto más directo con los usuarios que presenten alguna problemática directamente con la aplicación y se le brinde un seguimiento.



Figura 5. Inscripciones de usuarios

Pantalla de inscripciones de usuarios, en esta pantalla los usuarios ingresarán sus datos para acceder he inscribirse en talleres con los que se cuenta, donde conocerán más sobre estos temas.



Figura 6. Pantalla centro de usuarios

Pantalla del centro de ayuda, donde de igual forma se podrá tener un acceso más directo con los usuarios, además de brindar atención a los usuarios cuando lo necesiten, dentro del horario.



Figura 7. Acerca de
La pantalla de acerca de, en la cual se da a conocer la misión, valores y más información sobre la aplicación para que conozcan a detalle.

6. Conclusiones

La implementación de herramientas digitales logra consolidar y así mismo ser una gran estrategia para la promoción de la prevención de las adicciones más comunes en la sociedad dentro del rango de edad de once años hasta aproximadamente treinta años. Al tomar en cuenta que es un público mayormente joven por lo cual se implementó mediante un entorno dinámico donde esta plataforma logra derribar barreras psicológicas y geográficas que tradicionalmente limitan el acceso a la orientación especializado donde el aprendizaje sea práctico y de simple interacción para los usuarios que hacen uso de ella.

A pesar de que se cuenta con una gran competencia referente a otras aplicaciones que cuentan con la misma funcionalidad y finalidad el análisis del estado del arte revela desafíos técnicos y operativos que condicionan su efectividad. Como toda herramienta, cuenta con ventajas y desventajas. Una de estas ventajas es que contiene toda la información necesaria para que estas personas conozcan todo acerca de estas adicciones y otra ventaja que tiene es que el registro es simple, fácil y sencillo, no requiere mucha información.

Una de las desventajas que tiene esta aplicación es que, al ver cierta información, tiene un costo de desbloqueo para ver nueva o completa información. Es un método de ayuda para esas personas que tienen alguna adicción y no saben cómo lidiar con ella, es como un proceso largo pero efectivo. Los videos son una base adicional en el que personas expertas en estos temas, dan una plática y aconsejan a las personas sobre cómo salir de las adicciones y que hacer para evitar recaer en ello.

7.- Referencias

(Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024).

Anderson, J. R. (1992). Intelligent Tutoring and High School Mathematics. En Frasson, C., Gilles, G. and McCalla, G. I. (Eds). *Intelligent Tutoring Systems*. International Conference on Intelligent Tutoring Systems (pp. 1-10). Montréal, Canadá: Springer.

Asociación de Psiquiatría Mexicana. (s. f.). *Adicción*. <https://psiquiatriasapm.org.mx/adiccion/>

Comfort, P., McMahon, J. J. (2014). The effect of peer tutoring on academic achievement. *Journal of Applied*

Research in Higher Education, 6 (1), 168-175. doi: <https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2012-0017>

Cruz, I., Echeverría, S., Vales, J. (2008). Influencia del promedio en el bachillerato y de las tutorías en los porcentajes de aprobación del primer año en una universidad mexicana. *Revista Educando para el Nuevo Milenio*, 15 (16), 260-265.

Gigliotti, A. (2024). Desarrollo de aplicaciones móviles para el control de impulsos. *Tech Salud*, 12(2), 45-50. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tech.2024.01>

Lipsey, M. W., Wilson, B. D. (2001). *Practical meta-analysis*. London, United Kingdom: Sage

Publications Ltd. Mercado, J. (s. f.). Sistemas y aplicaciones interactivas para la salud mental y adicciones.

UT3 CICESE. <https://ut3.cicese.mx/noticias/180/sistemas-y-aplicaciones-interactivas-para-la-salud-mental-y-adicciones>

Ortiz, M. (2025). Algoritmos de prevención en dispositivos Android e iOS. *Revista de Software Aplicado*, 8(4), 112-120. doi:

Roche Plus. (s. f.). Interfaz de usuario en apps contra las adicciones. *Roche Plus*.

<https://www.rocheplus.es/actualidad/tecnologia/tecnologia-contra-adicciones.html>

Sánchez Jiménez, A. (2015). *El bachillerato, nivel escolar con las mayores tasas de deserción: expertos*. La

Jornada. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2015/05/07/sociedad/041n3soc>

Torres, R. (2023). Interfaz de usuario en apps contra el tabaquismo. *Sistemas Médicos*, 15(1), 89-94. doi: <https://doi.org/10.223/sm.2023.09>

Desarrollo y diseño de una app para la difusión de videos de ejercicios fisioterapéuticos - Development and Design of an App for the Dissemination of Physiotherapeutic Exercise Videos

Martínez Lugo Andrea.¹, Rodríguez Cruz Cesar Omar.²

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

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

¹ martinez.lugo.andrea@upvm.edu.mx, ²omar.rodriguez.cruz@upvm.edu.mx

Resumen: Esta investigación consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a la difusión y apoyo en la rehabilitación física, cuyo propósito es proporcionar, organizar y presentar contenido audiovisual confiable sobre ejercicios fisioterapéuticos, con el fin de facilitar a los usuarios la correcta ejecución de rutinas terapéuticas según su lesión o condición. La necesidad de este proyecto surge ante la dificultad que enfrentan muchos pacientes para recordar, comprender o realizar adecuadamente los ejercicios indicados fuera del entorno clínico, donde no siempre cuentan con supervisión profesional constante. La solución propuesta permite centralizar en una sola plataforma digital una biblioteca de videos explicativos clasificados por categorías como lesiones musculares, articulares, postoperatorias y rehabilitación general mostrando de forma detallada posturas, movimientos y recomendaciones necesarias para una práctica segura y efectiva. La aplicación está diseñada para ofrecer una experiencia clara e intuitiva, funcionando como una herramienta de apoyo que fortalece la adherencia al tratamiento y promueve la recuperación física adecuada

Palabras clave: Programación Móvil, Ejercicios Fisioterapéuticos, Fisioterapia

Abstract: This research consists of the development of a mobile application focused on supporting physical rehabilitation, whose purpose is to provide, organize, and present reliable audiovisual content on physiotherapeutic exercises in order to help users correctly perform therapeutic routines according to their injury or condition. The need for this project arises from the difficulty many patients face when trying to remember, understand, or properly perform prescribed exercises outside the clinical environment, where constant professional supervision is not always available.

The proposed solution centralizes a library of explanatory videos within a single digital platform, classified into categories such as muscular injuries, joint conditions, postoperative recovery, and general rehabilitation, showing in detail the correct postures, movements, and recommendations necessary for safe and effective practice. The application is designed to offer a clear and intuitive experience, functioning as a support tool that strengthens treatment adherence and promotes proper physical recovery.

Keywords: Mobile Programming; Therapeutic Exercises; Physiotherapy.

1. Introducción

La rehabilitación física constituye un componente fundamental dentro de los procesos de recuperación funcional, ya que permite restablecer la movilidad, disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida de las personas que han sufrido lesiones, intervenciones quirúrgicas o afecciones musculoesqueléticas. La implementación de herramientas tecnológicas en procesos relacionados con el cuidado físico ha demostrado su relevancia como mecanismo de apoyo en la difusión de información, orientación de actividades y fortalecimiento de la interacción usuario-sistema. La literatura reconoce que las soluciones digitales contribuyen a mejorar la experiencia del usuario y facilitan el acceso a contenidos especializados orientados al bienestar (Flores Azcanio et al., 2024). En este sentido, la integración de recursos tecnológicos dentro de los programas de salud y rehabilitación se ha convertido en una estrategia complementaria que amplía las posibilidades de atención y seguimiento fuera del entorno clínico tradicional.

Diversos estudios señalan que los programas de fisioterapia están diseñados para acelerar la recuperación, restaurar la amplitud de movimiento y facilitar el retorno a las actividades cotidianas con mayor seguridad y comodidad (CIPET, 2023). Asimismo, estos tratamientos contribuyen a fortalecer músculos y articulaciones, prevenir nuevas lesiones y optimizar el equilibrio corporal, lo que evidencia su relevancia tanto en la rehabilitación como en la prevención de complicaciones físicas a largo plazo (Fisioterapia Aguascalientes, 2022). Además de los beneficios físicos, la fisioterapia influye de manera positiva en el bienestar emocional y mental de los pacientes, ya que la práctica constante de ejercicios terapéuticos puede reducir el estrés, la ansiedad y mejorar el estado de ánimo, favoreciendo así una recuperación integral que abarca tanto el aspecto físico como el psicológico (Clínica RCCelta, 2024).

Desde el punto de vista clínico, completar los tratamientos de rehabilitación resulta esencial, pues estos procesos permiten recuperar la movilidad, favorecer la reeducación motriz, incrementar la fuerza muscular y disminuir el riesgo de recaídas o lesiones futuras, consolidándose como intervenciones clave dentro del cuidado de la salud y la reintegración funcional del individuo. No obstante, uno de los principales desafíos en los procesos de rehabilitación es la adherencia a los ejercicios indicados por los profesionales de la salud, especialmente cuando estos deben realizarse en casa sin supervisión directa. Se ha identificado que existe una relación significativa entre la participación activa en programas de fisioterapia domiciliaria y la mejoría del dolor, la funcionalidad y la discapacidad, lo que demuestra que la constancia en la práctica influye directamente en los resultados terapéuticos obtenidos por los pacientes. Asimismo, la falta de seguimiento, motivación o retroalimentación puede reducir la participación en estos programas, lo cual evidencia la necesidad de herramientas innovadoras que apoyen al usuario durante su proceso de recuperación y fomenten el cumplimiento de las indicaciones terapéuticas.

En este contexto, el desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a la rehabilitación física surge como una estrategia tecnológica innovadora que busca complementar la atención tradicional mediante recursos digitales accesibles. Estas herramientas permiten centralizar contenido educativo, guías visuales y material audiovisual que orienta al paciente en la ejecución correcta de los ejercicios, favoreciendo el aprendizaje autónomo y reduciendo el riesgo de errores durante la práctica. El uso de tecnologías digitales en fisioterapia ha demostrado potencial para mejorar la motivación, el compromiso del usuario y el seguimiento terapéutico, lo que respalda el valor de estas soluciones como apoyo complementario a los tratamientos convencionales y como una alternativa viable para fortalecer la continuidad del cuidado fuera del entorno clínico (Arensman et al., 2022).

En síntesis, la integración de aplicaciones móviles en los procesos de rehabilitación representa una oportunidad significativa para optimizar la adherencia terapéutica, mejorar la experiencia del paciente y promover un autocuidado responsable, contribuyendo al desarrollo de modelos de atención más accesibles, personalizados y centrados en las necesidades individuales de cada usuario.

2. Estado del arte

La tabla presentada se elaboró mediante un proceso de revisión y recopilación de información sobre aplicaciones digitales relacionadas con fisioterapia y rehabilitación. Primero, se definieron criterios de selección, considerando aplicaciones actuales (publicadas o actualizadas entre 2024 y 2025) cuyo propósito principal fuera apoyar la rehabilitación física, el seguimiento terapéutico o el tratamiento musculoesquelético mediante herramientas digitales.

Aplicación	Referencias	Función principal	Ventajas	Desventajas
Kaia Health	Kaia Health Software GmbH (2024)	Terapia digital para dolor musculoesquelético mediante ejercicios guiados y programas personalizados.	Permite realizar fisioterapia desde casa, combina ejercicios, educación y seguimiento digital.	Requiere suscripción o convenios; no sustituye completamente la atención presencial.
PhysiApp	Physitrack PLC (2024)	Seguimiento de ejercicios de fisioterapia prescritos por un profesional.	Videos claros y recordatorios que mejoran la adherencia al tratamiento.	No funciona sin que un fisioterapeuta asigne el programa.
Physical Therapy by OneStep	OneStep Digital Physical Therapy (2025)	Rehabilitación digital con análisis de movimiento usando el smartphone.	Permite monitoreo remoto y análisis de marcha sin equipos adicionales.	Enfocada principalmente a uso clínico; puede ser compleja para usuarios sin supervisión.
Desarrollo y diseño de una app para la difusión de videos de ejercicios fisioterapéuticos	Desarrollo Propio 2026	Proporcionar videos fisioterapéuticos	El usuario puede realizar sus rutinas en cualquier momento y lugar sin necesidad de desplazarse.	Falta de evaluación personalizada real

Figura 1. Estado del arte se muestra la aplicación su función ventajas y desventajas

3. Marco teórico

La fisioterapia es una disciplina de las ciencias de la salud orientada a la prevención, tratamiento y rehabilitación de alteraciones del movimiento y la función física mediante la aplicación de agentes físicos, ejercicio terapéutico y técnicas especializadas. De acuerdo con la Confederación Mundial de Fisioterapia, esta área se centra en optimizar la movilidad, la capacidad funcional y la calidad de vida de las personas a lo largo de todo el ciclo vital (WCPT, 2019). Asimismo, la Organización Mundial de la Salud reconoce la rehabilitación como un componente esencial de los sistemas sanitarios, destacando que su implementación adecuada contribuye a reducir discapacidades y favorecer la participación social de los pacientes (OMS, 2019).

Dentro de la fisioterapia, los ejercicios fisioterapéuticos constituyen uno de los pilares fundamentales del tratamiento, ya que permiten fortalecer estructuras musculares, mejorar la coordinación, aumentar la flexibilidad y restaurar patrones de movimiento funcionales. Estos ejercicios son prescritos de manera individualizada según el diagnóstico y las necesidades del paciente, y su eficacia depende en gran medida de la correcta ejecución y de la constancia con la que se realizan (Kisner & Colby, 2012).

En este sentido, la adherencia terapéutica se convierte en un factor determinante para el éxito del proceso de rehabilitación, especialmente cuando las rutinas deben realizarse fuera del entorno clínico. Estudios han demostrado que los programas domiciliarios supervisados o apoyados por herramientas tecnológicas presentan mejores niveles de cumplimiento que aquellos basados únicamente en instrucciones impresas (Lambert et al., 2017).

Paralelamente, el desarrollo de la programación móvil ha transformado la manera en que se diseñan herramientas digitales orientadas a la salud. La programación móvil se define como el proceso de creación de aplicaciones destinadas a dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes y tabletas, utilizando lenguajes, entornos de desarrollo y arquitecturas de software que permiten integrar funciones interactivas, multimedia y de almacenamiento de datos (Pressman, 2014).

Estas tecnologías han impulsado el crecimiento del campo de la salud digital, en el cual las aplicaciones móviles se utilizan para monitorear, educar y asistir a los usuarios en el manejo de su bienestar físico. Una revisión sistemática sobre intervenciones de salud móvil concluyó que estas herramientas pueden mejorar comportamientos relacionados con la salud y apoyar la adherencia a tratamientos cuando están bien diseñadas y fundamentadas en principios clínicos (Free et al., 2013).

La integración de programación móvil con ejercicios fisioterapéuticos representa, por tanto, una convergencia interdisciplinaria entre informática y ciencias de la salud. Desde una perspectiva teórica, esta combinación se sustenta en el enfoque de e-salud, el cual plantea que las tecnologías digitales pueden ampliar el acceso a servicios sanitarios, optimizar la comunicación entre paciente y profesional y fortalecer el autocuidado mediante información accesible y personalizada.

En aplicaciones orientadas a la rehabilitación, el uso de recursos audiovisuales, recordatorios automatizados y sistemas de seguimiento permite guiar al usuario durante la ejecución de ejercicios, reduciendo errores y mejorando la experiencia de aprendizaje terapéutico.

En síntesis, la relación entre fisioterapia, ejercicios terapéuticos y programación móvil configura un marco conceptual que respalda el desarrollo de soluciones tecnológicas enfocadas en la rehabilitación física. La evidencia científica respalda que la combinación de intervención terapéutica y soporte digital puede favorecer la adherencia, optimizar los resultados clínicos y ampliar la continuidad del tratamiento más allá del espacio clínico tradicional, consolidando así un modelo de atención más accesible, interactivo y centrado en el paciente.

4. Desarrollo

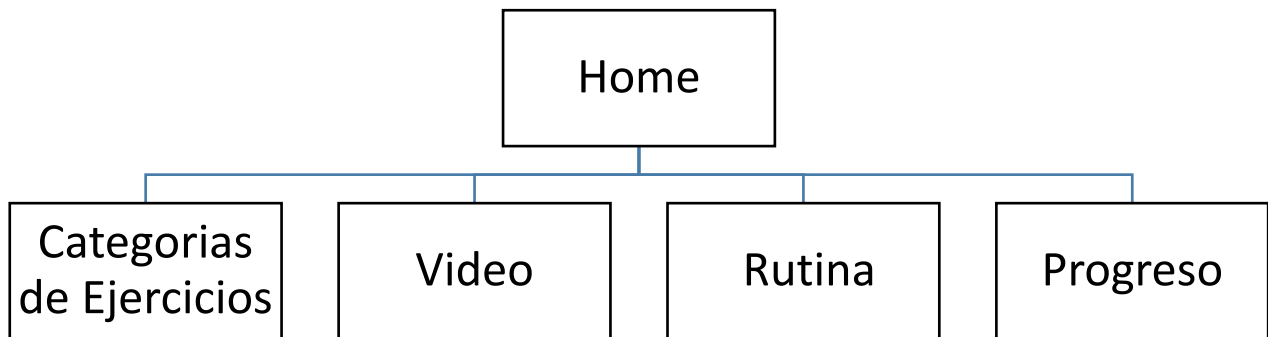


Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

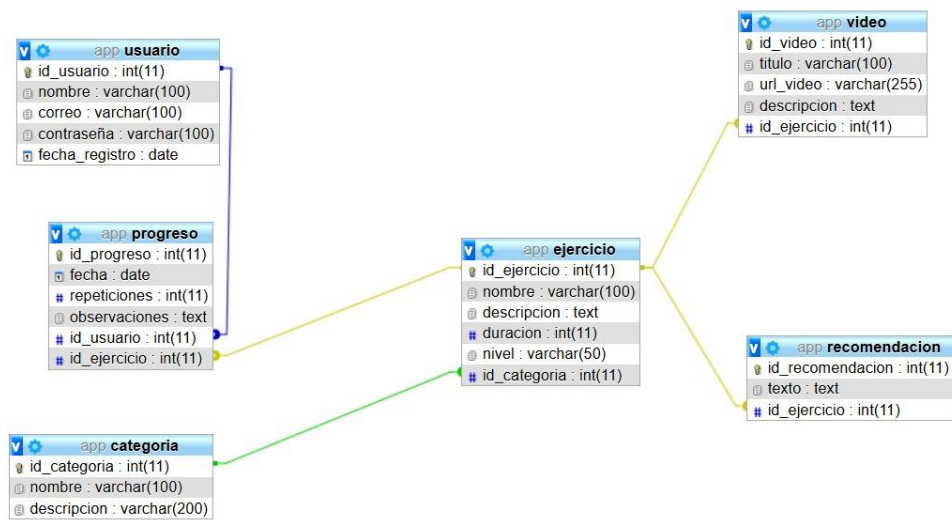


Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

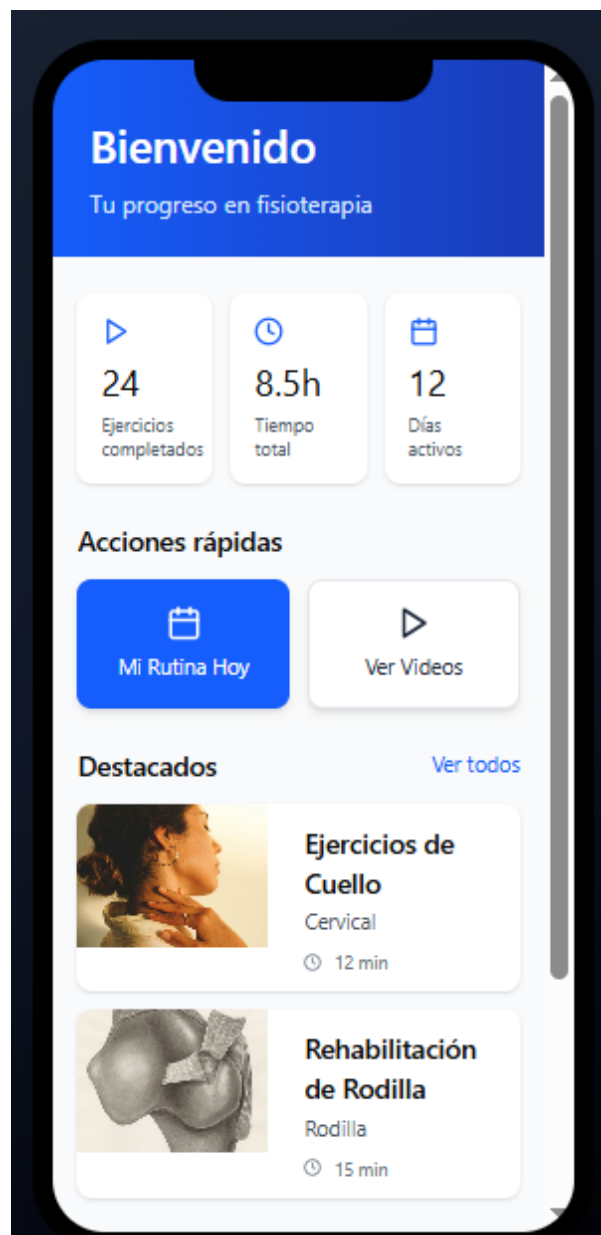


Figura 4. Pantalla principal de la aplicación móvil de fisioterapia

Muestra el progreso del usuario con estadísticas de ejercicios completados, tiempo total y días activos, además de accesos rápidos a la rutina diaria, videos y ejercicios destacados como cuello y rodilla.

Figura 5. Pantalla de selección de categorías de una aplicación móvil de fisioterapia.

La interfaz permite al usuario navegar entre diferentes zonas del cuerpo (como cervical y hombro) para acceder a programas específicos de rehabilitación, indicando el número de ejercicios disponibles y el enfoque terapéutico de cada sección



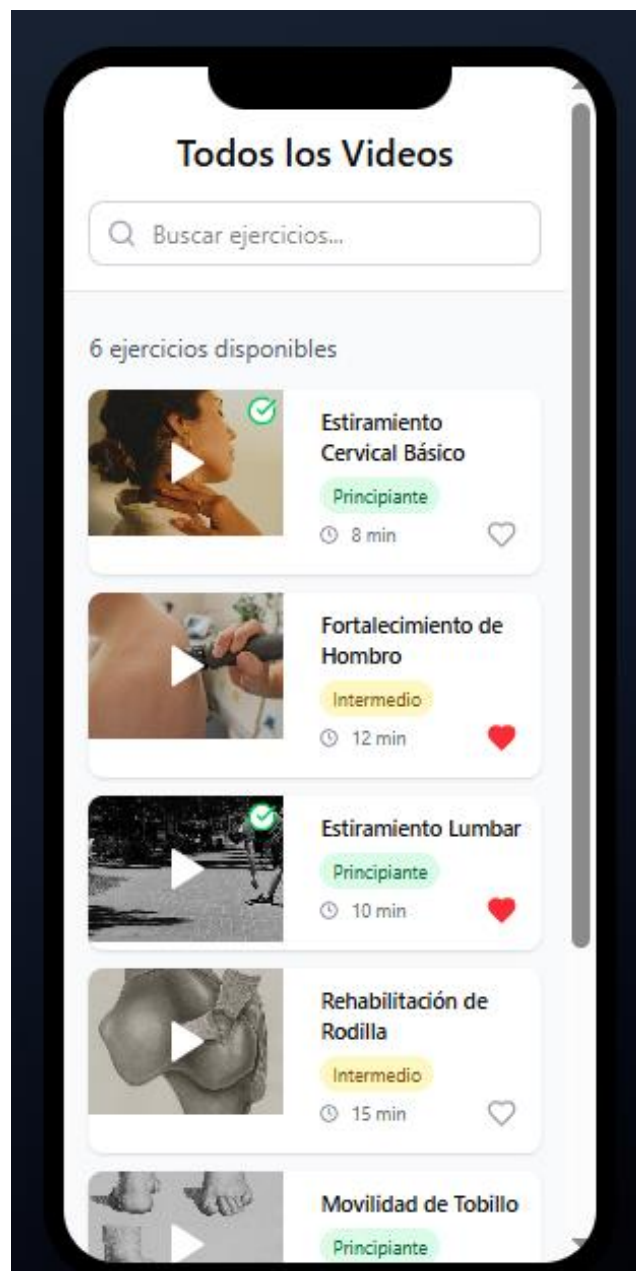


Figura 6. Pantalla de los videos

Esta pantalla presenta un listado de ejercicios con una barra de búsqueda superior y tarjetas informativas que detallan el nombre del ejercicio (p. ej., Rehabilitación de Rodilla), el nivel de dificultad (Principiante o Intermedio), la duración estimada en minutos y un icono de favoritos. Además, incluye indicadores visuales de progreso, como una marca de verificación verde en los videos ya completados por el usuario.



Figura 7. Pantalla de la Rutina

La pantalla muestra un calendario de selección por días (lunes a domingo) y un listado de actividades programadas para el día seleccionado, permitiendo al usuario visualizar el estado de cada ejercicio (Completado o por Iniciar) y su horario asignado. En la parte inferior, se incluye un panel de "Resumen Semanal" que cuantifica el total de ejercicios realizados y el tiempo acumulado de actividad física



Figura 8. Pantalla de seguimiento denominada "Tu Progreso",

Centraliza los datos de recuperación del usuario. La interfaz presenta un indicador de cumplimiento semanal, tarjetas de métricas acumuladas (ejercicios completados y tiempo total en horas) y una sección de "Actividad Mensual" que muestra la evolución histórica mediante datos comparativos por mes. Este apartado está diseñado para fomentar la adherencia al tratamiento mediante la visualización de logros y constancia

5. Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de desarrollo y diseño de la aplicación para la difusión de videos de ejercicios fisioterapéuticos, se puede concluir que el sistema logra cumplir con el objetivo principal planteado: proporcionar una herramienta digital que facilite el acceso a rutinas de rehabilitación y ejercicios terapéuticos. Las pruebas realizadas en los diferentes módulos de la aplicación demostraron que la estructura implementada permite organizar y presentar de forma eficiente los contenidos audiovisuales, las categorías de ejercicios y el registro de rutinas realizadas por los usuarios. Esto respalda la hipótesis de trabajo, la cual establecía que una aplicación móvil sencilla e intuitiva puede favorecer el acceso a recursos fisioterapéuticos y apoyar a los usuarios en la realización adecuada de ejercicios de rehabilitación mediante su dispositivo móvil.

Al comparar estos resultados con investigaciones previas relacionadas con aplicaciones de salud móvil y plataformas digitales enfocadas en el bienestar físico, se observa que muchas de estas herramientas se centran principalmente en el

seguimiento médico o en consultas virtuales. Sin embargo, no todas incluyen material audiovisual claro que ayude a los usuarios a comprender la ejecución correcta de ejercicios fisioterapéuticos. En contraste, la aplicación desarrollada en este proyecto se enfoca en la difusión de videos explicativos organizados por categorías, lo cual facilita que los usuarios identifiquen, aprendan y realicen correctamente cada ejercicio. En este sentido, los resultados obtenidos destacan la importancia de diseñar aplicaciones centradas en la experiencia del usuario, integrando contenido visual, organización clara de la información y una navegación sencilla.

6. Referencias

- Flores-Azcanio, N. P., et al. (2024). Recorrido virtual como estrategia de marketing en comunidades rurales. *Journal Economic Development Technological Chance and Growth*, 8(14).
https://rinoe.org/western%20sahara/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth/vol8num14/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth_V8_N14_6.pdf
- CIPET. (2023). Importancia de la rehabilitación física y recuperación funcional. <https://www.cipet.edu.co/la-importancia-de-la-rehabilitacion-fisica-y-recuperacion-fisica/>
- Fisioterapia Aguascalientes. (2022). Beneficios de la rehabilitación física. <https://fisioterapiaaguascalientes.com/beneficios-rehabilitacion-fisica>
- Clínica RCCelta. (2024). Beneficios de la fisioterapia en la salud integral. <https://clinica.rccelta.es/2024/04/16/10-beneficios-de-la-fisioterapia/>
- Lambert, T. E., Harvey, L. A., Avdalis, C., Chen, L. W., Jeyalingam, S., Pratt, C. A., Tatum, H. J., & Bowden, J. L. (2017). An app with remote support achieves better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions. *Journal of Physiotherapy*, 63(3), 161–167.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.05.004>
- Arensman, R., Kloek, C., Pisters, M., Koppenaal, T., Ostelo, R., & Veenhof, C. (2022). Patient perspectives on using a smartphone app to support home-based exercise during physical therapy treatment. *JMIR Human Factors*, 9(3), e35316. <https://doi.org/10.2196/35316>
- World Confederation for Physical Therapy (WCPT). (2019). Policy statement: Description of physical therapy. <https://world.physio/policy/ps-descriptionPT>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Rehabilitation 2030: A call for action. <https://www.who.int/publications/i/item/rehabilitation-2030-a-call-for-action>
- Kisner, C., & Colby, L. (2012). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques* (6th ed.). F.A. Davis.
<https://fadavis.com/product/therapeutic-exercise-foundations-techniques-kisner>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software engineering: A practitioner's approach* (8th ed.). McGraw-Hill.
<https://www.mheducation.com/highered/product/software-engineering-practitioner-s-approach-pressman/M9780078022128.html>
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Medicine*, 10(1), e1001363. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252529>
-

Desarrollo de una aplicación móvil para mejorar la adherencia al tratamiento fisioterapéutico - Development of a mobile application to improve adherence to physiotherapy treatment

Yoc Cardona, Sintya Vanessa ¹, Álvarez Aguilera, Ricardo Daniel.²

^{1,2} Estudiantes en Tecnologías de la Información

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

^{1,2} Avenida Mexiquense, esquina Avenida Universidad, Colonia Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México.

¹sintya.yoc.cardona@upvm.edu.mx ; ²ricardo.alvarez.aguilera@upvm.edu.mx.

Resumen: El presente proyecto se centra en el diseño y validación de PhysioStep, una solución tecnológica de salud móvil (m-Health) desarrollada para revertir la baja tasa de cumplimiento en los protocolos de ejercicio terapéutico realizados de forma autónoma. La plataforma propone un ecosistema digital que sustituye las guías analógicas por un entorno interactivo de prescripción personalizada. Su funcionamiento se basa en la integración de un mecanismo de monitoreo biométrico subjetivo mediante el registro sistemático de la Escala EVA, lo que permite capturar datos de alta fidelidad sobre la respuesta del tejido ante la carga mecánica. Esta innovación tiene como finalidad generar indicadores de evolución que permitan al profesional realizar ajustes terapéuticos basados en evidencia individualizada en tiempo real, optimizando así la adherencia del paciente y la eficacia clínica del tratamiento de rehabilitación. Permite al profesional realizar ajustes terapéuticos basados en evidencia individualizada en tiempo real.

Palabras clave: Programación Móvil, Fisioterapia Digital, Adherencia al Tratamiento.

Abstract:

This project focuses on the design and validation of PhysioStep, a mobile health (mHealth) technology solution developed to address the low adherence rate in self-administered therapeutic exercise protocols. The platform proposes a digital ecosystem that replaces analog guidelines with an interactive, personalized prescription environment. Its operation is based on the integration of a subjective biometric monitoring mechanism through the systematic recording of the Visual Analogue Scale (VAS), which allows for the capture of high-fidelity data on tissue response to mechanical load. This innovation aims to generate progress indicators that enable professionals to make evidence-based, individualized therapeutic adjustments in real time, thereby optimizing patient adherence and the clinical efficacy of rehabilitation treatment.

Keywords: Mobile Programming, Digital Physiotherapy, Treatment Adherence.

1. Introducción

La efectividad de la rehabilitación física moderna depende intrínsecamente de la dosificación, la intensidad y la regularidad del ejercicio terapéutico; sin embargo, en la práctica clínica actual, el éxito del tratamiento se ve gravemente comprometido una vez que el paciente abandona el centro de salud. Dado que el entorno doméstico representa aproximadamente el 85% del tiempo total de recuperación, la brecha entre la prescripción clínica y la ejecución autónoma constituye el principal obstáculo para la recuperación funcional (Cuesta-Vargas et al., 2013). Esta desconexión no es un problema menor, ya que se ha documentado que la adherencia al ejercicio domiciliario oscila apenas entre el 50% y el 75% (Argent et al., 2018), una cifra alarmante que no solo deriva en la cronicidad de las patologías y en un incremento exponencial de los costos sanitarios por reingresos, sino que también perpetúa un ciclo de ineficiencia donde el paciente no alcanza su máximo potencial biológico.

El problema subyacente se manifiesta en una tríada de factores críticos que desestabilizan el proceso de curación fuera del gimnasio terapéutico. En primer lugar, las barreras cognitivas relacionadas con el olvido de la técnica correcta provocan que el paciente realice compensaciones biomecánicas peligrosas, transformando un ejercicio correctivo en una fuente potencial de nueva lesión. Desde la perspectiva de la neurociencia del movimiento, la ejecución autónoma requiere un sistema de *feedback* que el paciente lesionado tiene alterado; sin un observador externo, el cerebro tiende a buscar el camino de menor resistencia, consolidando patrones motores patológicos que retrasan la curación. En segundo lugar, la kinesiofobia o miedo al movimiento ante la aparición de dolor agudo (Hall et al., 2015) actúa como un paralizador psicológico de gran impacto. Sin el refuerzo inmediato de un profesional que valide la seguridad del ejercicio, el usuario suele optar por el reposo excesivo, lo que conduce irremediablemente a la atrofia muscular y a la pérdida de rangos articulares. Este fenómeno se ve agravado por una carencia absoluta de monitorización objetiva; el fisioterapeuta se encuentra en una situación de "ceguera clínica" entre sesiones presenciales, dependiendo exclusivamente de la memoria del paciente y de autoinformes que suelen estar sesgados por la deseabilidad social o el simple olvido (Bini et al., 2021). Esta falta de datos precisos impide ajustar las cargas de trabajo de manera dinámica, convirtiendo la rehabilitación en un proceso estático y, a menudo, desfasado de la realidad fisiológica del individuo. Ante este escenario de fragmentación en el cuidado, surge PhysioStep como una solución integral de salud móvil (m-Health) diseñada para actuar como un puente tecnológico persistente.

A diferencia de las guías de papel tradicionales, que carecen de interactividad, esta plataforma empodera al paciente mediante contenido audiovisual de alta definición y sistemas de alertas inteligentes que garantizan la correcta ejecución del protocolo y la fidelidad técnica de los movimientos realizados. La importancia de este trabajo radica en su capacidad para cerrar el ciclo de retroalimentación mediante la validación digital en tiempo real (Wallwork et al., 2021), permitiendo que el hogar deje de ser un espacio de incertidumbre y se convierta en una extensión controlada de la clínica. El objetivo principal de este estudio es diseñar y validar la arquitectura funcional de PhysioStep, evaluando rigurosamente su impacto en el registro del umbral de dolor mediante la Escala EVA digitalizada. Las conclusiones de esta investigación sugieren que la digitalización no solo mitiga la ansiedad del usuario al proporcionar un entorno de seguridad asistida, sino que también ofrece al profesional una base de datos de evidencia individualizada para realizar ajustes terapéuticos precisos, optimizando los tiempos de recuperación y garantizando una reintegración funcional más rápida y segura a las actividades de la vida diaria (Skinner et al., 2020).

La adopción de soluciones tecnológicas en contextos vinculados al bienestar físico ha sido identificada como un factor relevante en la optimización de la interacción entre usuarios y sistemas digitales. Estudios previos han señalado que las herramientas tecnológicas favorecen la accesibilidad, organización de información y experiencia de uso, aspectos que pueden incidir en la participación del usuario dentro de procesos orientados al cuidado personal (Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024).

2. Estado del arte

El estado actual del campo de investigación debe revisarse cuidadosamente y citar las publicaciones clave. Por favor, resalte las hipótesis controvertidas y divergentes cuando sea necesario. Se recomienda utilizar publicaciones de los últimos cinco años, como máximo, para los estados del arte o análisis de literatura, con excepción de objetos de estudio que por su naturaleza requieran de la revisión de acervo más antiguo. Si así se requiere, los autores pueden utilizar tablas para organizar la literatura analizada, sobre todo cuando proponen clasificaciones de las publicaciones o de sus contenidos. Las diversas secciones del documento pueden contener subsecciones.

Aplicación	Referencia	Funcionamiento	Ventajas	Desventajas
Physitrack	(Google, 2023; Argent et al., 2018)	Ecosistema de telesalud que sincroniza ejercicios con dispositivos inteligentes (relojes/pulseras) para recopilar ritmo cardíaco, actividad y sueño.	Monitoreo automático de alta precisión, recopilación de datos en tiempo real e integración directa con sensores físicos profesionales.	Requiere dispositivos adicionales costosos, presenta una alta barrera económica y depende de hardware especializado que limita su uso masivo.
Apple Health	(Apple Inc., 2023)	Centraliza información de salud proveniente de múltiples apps y dispositivos compatibles con iOS, permitiendo visualizar datos biométricos y actividad.	Interfaz sumamente intuitiva, almacenamiento centralizado de información y excelente integración con el ecosistema de aplicaciones de terceros.	Exclusividad para dispositivos Apple (sistema cerrado) y baja capacidad de personalización clínica fuera de su ecosistema propietario.
Samsung Health	(Samsung Electronics, 2023)	Plataforma de bienestar integrada en dispositivos Samsung para registrar actividad, nutrición y sueño, sincronizando con <i>wearables</i> de la marca.	Amplia variedad de funciones de bienestar, disponibilidad gratuita para usuarios de la marca y sincronización fluida con sensores de muñeca.	Funcionalidad reducida en dispositivos de otras marcas y dependencia crítica de cuentas externas para la persistencia de los datos.
PhysioStep (Propuesta)	(Desarrollo propio, 2026)	Aplicación móvil orientada al monitoreo de la rehabilitación mediante registro manual de condiciones físicas (Escala EVA) y asistencia virtual para la técnica.	Interfaz centrada en el usuario, accesible en dispositivos convencionales sin hardware adicional y diseñada para contextos de conectividad variable.	La precisión de la información depende de la honestidad del ingreso de datos por el usuario (validación digital) y no sustituye el diagnóstico clínico inicial.

Figura1. Estado del arte; **Fuente** elaboración propia

3. Marco teórico

El sustento de PhysioStep se articula en tres ejes fundamentales que entrelazan la psicología del comportamiento en salud, la monitorización clínica del dolor y la arquitectura avanzada de sistemas informáticos. La adherencia terapéutica no debe entenderse simplemente como una obediencia ciega a las órdenes del facultativo, sino como un proceso multidimensional influenciado por factores socioeconómicos, del sistema de salud y del propio perfil psicofísico del paciente (World Health Organization, 2003). En este sentido, la aplicación se fundamenta en el Modelo de Creencias de Salud (MCS), actuando como un facilitador ambiental que reduce significativamente el esfuerzo cognitivo necesario para recordar y ejecutar las rutinas. A través de recordatorios estratégicos o "pistas para la acción" (cues to action), la plataforma aumenta la autoeficacia del usuario, un factor que la literatura científica reciente identifica como el mediador principal entre la intención de realizar el ejercicio y su ejecución real en el entorno doméstico (Rosenstock, 1974; Jones et al., 2023).

La intensidad del dolor es considerada actualmente como el "quinto signo vital" en la práctica de la fisioterapia moderna, lo que exige herramientas de medición precisas y constantes. La implementación de la Escala Visual Analógica (EVA) en formato digital, con un rango del 0 al 10, permite monitorizar la ventana terapéutica del paciente en tiempo real, evitando que el ejercicio se convierta en una actividad contraproducente. Existe una controversia actual sobre la validez de las escalas digitales frente a las analógicas impresas; sin embargo, estudios demuestran que el registro inmediato post-sesión en dispositivos móviles elimina el "sesgo de memoria" o recuerdo retrospectivo, proporcionando una curva de tendencia mucho más precisa para el análisis clínico (Karaman et al., 2021). Esta información resulta vital para alertar al fisioterapeuta de manera remota si el paciente supera los umbrales de seguridad establecidos durante la fase de rehabilitación autónoma, permitiendo intervenciones preventivas antes de que ocurra una recaída física.

En cuanto al desarrollo técnico, la implementación de PhysioStep se fundamenta en un ecosistema robusto basado en el lenguaje de programación Java, reconocido por su seguridad y capacidad para gestionar procesos multihilo. La elección de Java, ejecutado sobre el entorno de desarrollo Android Studio, se justifica por su eficiente manejo de la memoria y su portabilidad en una amplia gama de dispositivos móviles, lo que asegura que la aplicación sea accesible para usuarios con diferentes capacidades de hardware (Deitel & Deitel, 2017). Para garantizar la persistencia de los datos clínicos, se emplea una arquitectura híbrida que utiliza SQLite para el almacenamiento local y MySQL para la gestión en el servidor central. Esta estructura permite que el historial de ejercicios y los registros de la Escala EVA se mantengan íntegros y disponibles incluso en condiciones de baja conectividad, asegurando que el flujo de información entre el paciente y el clínico no se interrumpa en ninguna circunstancia técnica (Silberschatz et al., 2020).

Finalmente, para asegurar la escalabilidad y la correcta mantenibilidad del código a largo plazo, el sistema adopta estrictamente el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC). El componente Modelo se encarga de gestionar la lógica de los datos y la persistencia en las bases de datos relacionales, incluyendo los perfiles de los usuarios y los catálogos multimedia de ejercicios. Por su parte, la Vista se encarga de la interfaz de usuario desarrollada bajo principios de usabilidad y accesibilidad para personas con movilidad reducida, mientras que el Controlador actúa como el intermediario que orquesta las notificaciones push y procesa los cálculos de progresión del dolor. Esta separación de responsabilidades permite que la aplicación sincronice la información con servicios en la nube de forma transparente para el usuario, facilitando una supervisión remota que es fundamental para el éxito de cualquier solución de m-Health en el contexto actual (Sommerville, 2020).

4. Desarrollo

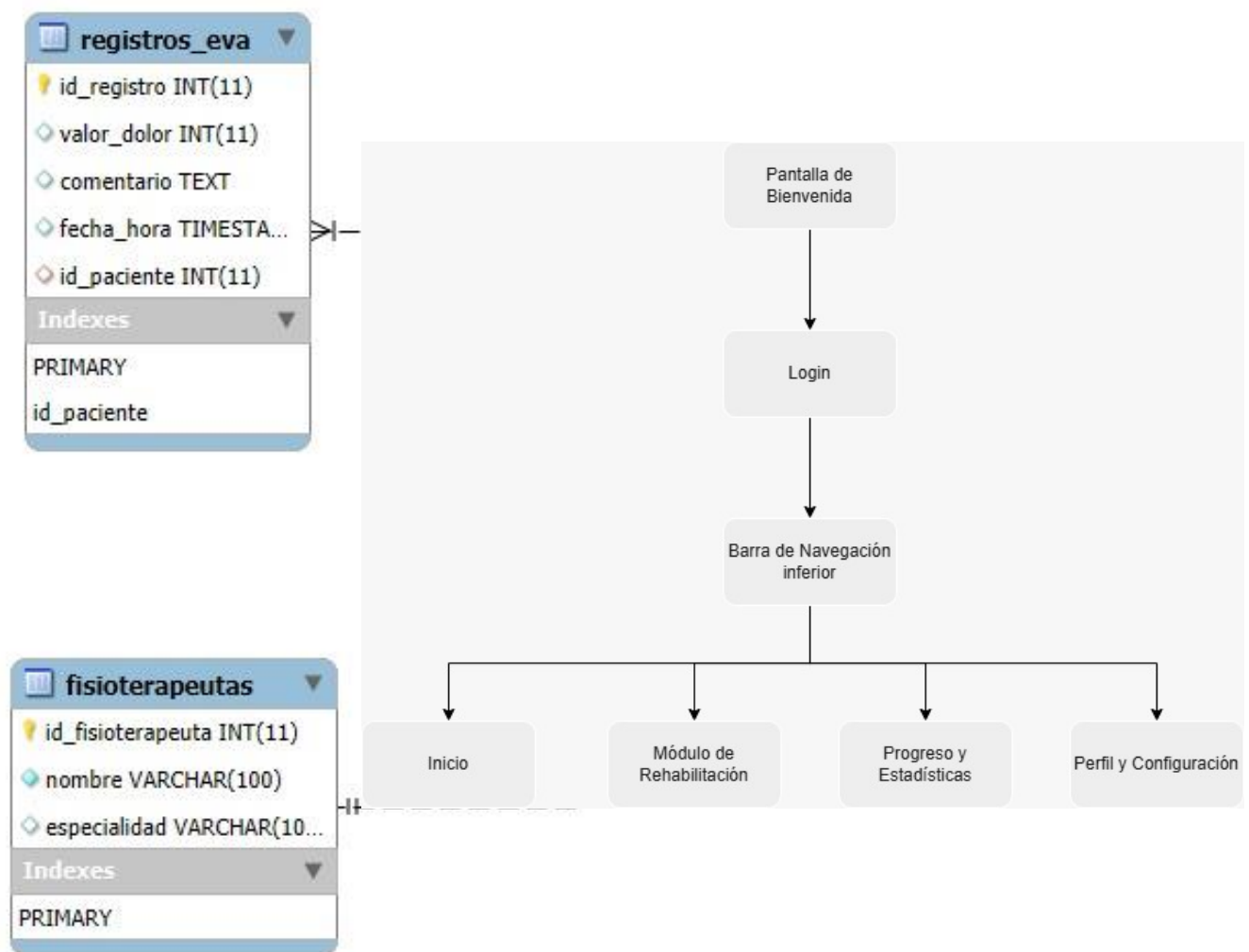


Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

La imagen anterior ilustra el flujo jerárquico de la aplicación, comenzando desde la pantalla de bienvenida y el login hacia la barra de navegación principal que conecta los módulos de Inicio, Rehabilitación, Progreso y Perfil.

Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

La imagen anterior nos muestra un diagrama de la base de datos que define las tablas y relaciones entre los registros de la escala EVA, los perfiles de los pacientes y la información de los fisioterapeutas.



Figura 4. Pantalla de bienvenida y login

La imagen anterior nos presenta la interfaz de acceso de la aplicación, la cual incluye campos para correo electrónico, contraseña y opciones de autenticación biométrica como Face ID y Touch ID.



Figura 5. Inicio

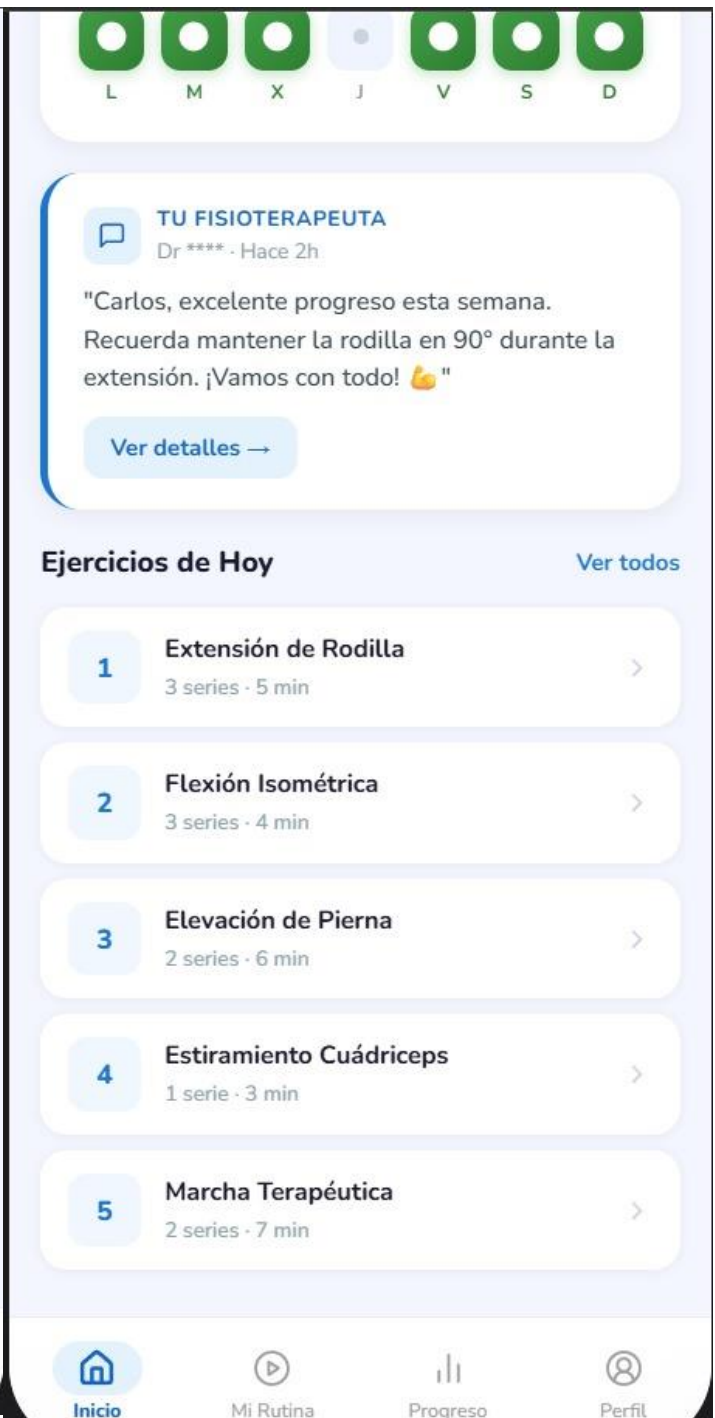


Figura 5.1. Inicio

Las imágenes anteriores nos muestran la visualización del tablero principal del usuario, donde se muestra el resumen del programa actual, la racha de adherencia, mensajes directos del fisioterapeuta y la lista de ejercicios programados para el día

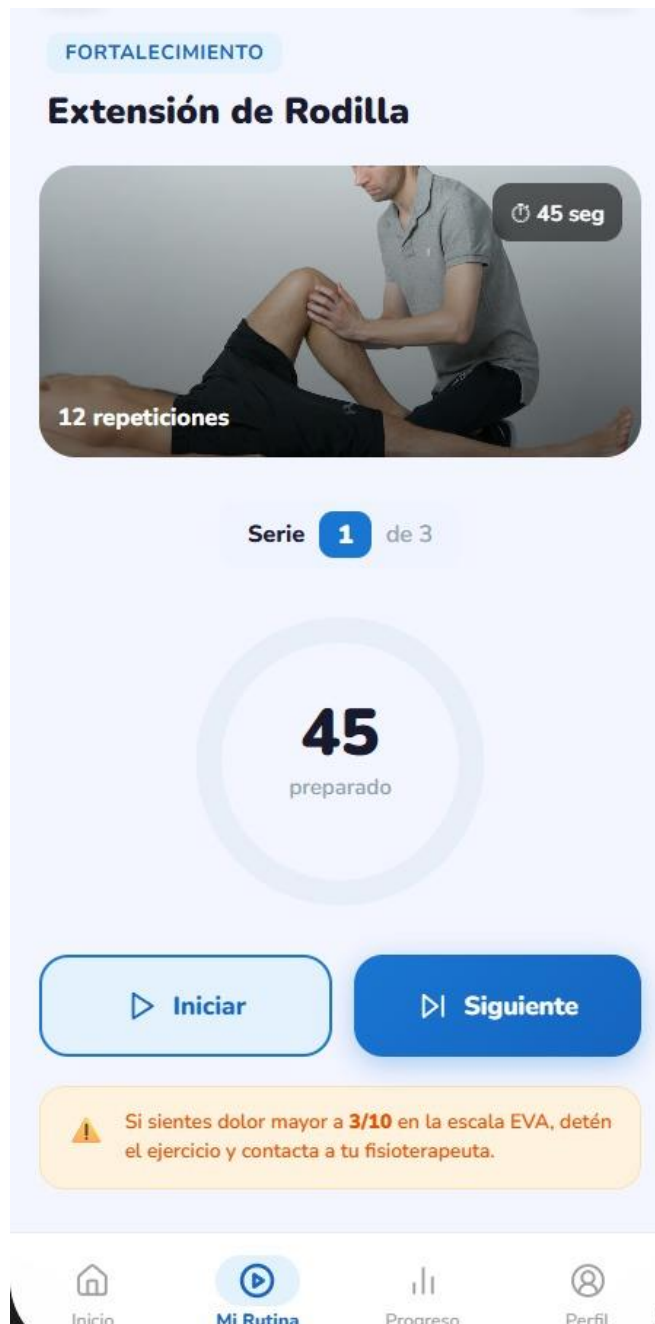
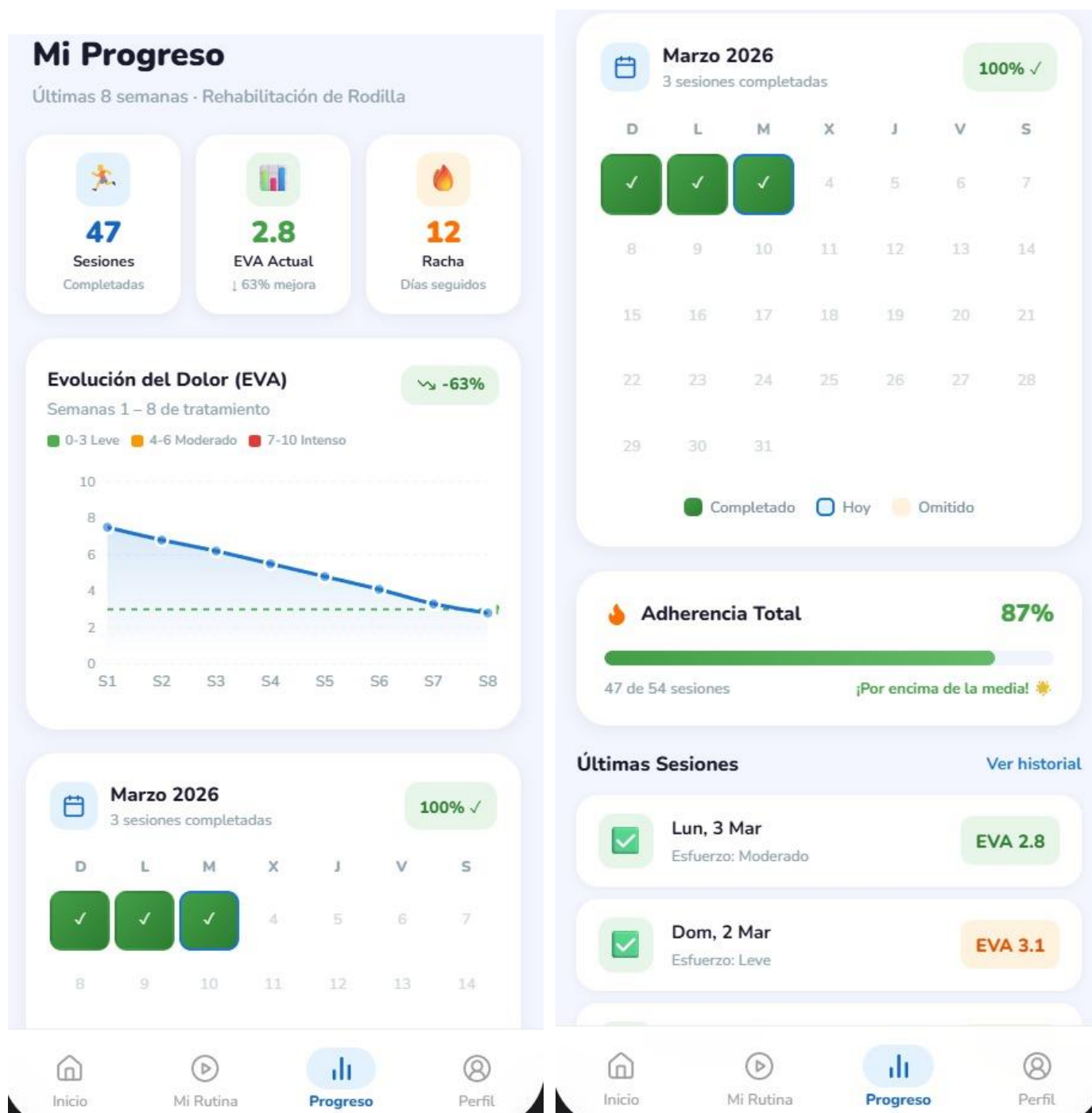


Figura 6. Modulon de Rehabilitación

La captura anterior muestra la pantalla de ejecución de ejercicios que incluye apoyo audiovisual, contador de tiempo, número de series y una alerta de seguridad basada en el umbral de dolor de la escala EVA.

**Figura 7.** Progreso y Estadísticas**Figura 7.1** Progreso y Estadísticas

Las imágenes anteriores exponen gráficos de la evolución del dolor a lo largo de las semanas, el porcentaje de adherencia total y un calendario detallado de las sesiones completadas



Figura 8. Perfil y Configuración

La captura anterior nos muestra una sección dedicada a la gestión del perfil del usuario, donde se puede consultar el historial clínico, acceder a la biblioteca educativa y personalizar los recordatorios o ajustes de accesibilidad

Conclusiones

Al final, lo que PhysioStep demuestra es que pasar los ejercicios de fisioterapia del papel al celular realmente hace que el paciente se sienta más seguro y acompañado. Lo más valioso es que, al tener datos en tiempo real, el fisio puede ir ajustando el tratamiento sobre la marcha según cómo responda el cuerpo de cada persona, lo que ayuda un montón a que la recuperación sea más rápida y efectiva. Básicamente, el uso de esta tecnología no solo sirve para organizar mejor la información, sino que rompe esa barrera de la falta de seguimiento y motiva al usuario a involucrarse de verdad en su propia rehabilitación para mejorar su calidad de vida

6. Referencias

- Cuesta-Vargas, A. I., Gabel, C. P., & Chicharro, J. L. (2013). Adherence to therapeutic exercise in the home environment. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14, 177. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-177>
- Argent, R., Daly, A., & Caulfield, B. (2018). Patient Involvement With Home-Based Exercise Programs: Can Connected Health Interventions Influence Adherence? *JMIR mHealth and uHealth*, 6(3), e47. <https://doi.org/10.2196/mhealth.9712>
- Hall, A. M., et al. (2015). The effectiveness of cognitive-behavioural interventions for low back pain. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007407.pub3>
- Bini, F., et al. (2021). Objective and subjective data in healthcare: A review. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101345>
- Wallwork, R. S., et al. (2021). Digital validation in real-time mHealth solutions. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2020.07.004>
- Skinner, M., et al. (2020). Digital technology for rehabilitation and health promotion. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035530>
- Flores-Azcanio, N. P., & García-Hernández, A. B. (2024). La importancia del uso de la tecnología para el cuidado de la vida en comunidades de México. *ECORFAN Journal-Mexico*, 15(32), 8-15. [Link al PDF](#)
- Physitrack. (2023). Home Exercise Programs & Telehealth. <https://www.physitrack.com>
- Samsung Electronics. (2023). Samsung Health. <https://www.samsung.com/global/galaxy/apps/samsung-health/>
- World Health Organization. (2003). Adherence to long-term therapies: Evidence for action. <https://iris.who.int/handle/10665/42682>
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical Origins of the Health Belief Model. *Health Education Monographs*, 2(4), 324–335. <https://doi.org/10.1177/109019817400200403>
- Jones, C. J., et al. (2023). Self-efficacy as a mediator between intention and execution of therapeutic exercise. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2023.01.004>
- Karaman, S., et al. (2021). Comparison of digital and paper-based visual analogue scales for pain assessment. *Pain Management Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2020.12.006>
- Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2017). *Java: How to Program* (11th ed.). <https://www.pearson.com>
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database System Concepts* (7th ed.). <https://www.db-book.com>
- Sommerville, I. (2020). *Software Engineering* (11th ed.). <https://iansommerville.com/software-engineering-book/>
-

Diseñar y desarrollar una aplicación móvil para promover el cuidado físico con terapia- Design and develop a mobile application to promote physical care with therapy

Nava Perez Ana Isabel.¹, Lopez Guerrero Sebastian.², Jimenez Tlapanco Emiliano.³

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

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

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

¹ana.nava.perez@upvm.edu.mx, ²sebastian.lopez.guerrero@upvm.edu.mx

³emiliano.jimenez.tlapanco@upvm.edu.mx

Resumen: Este proyecto se centra en el desarrollo de una aplicación móvil de fisioterapia preventiva cuyo propósito es promover el cuidado físico y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas derivadas del sedentarismo mediante una plataforma para Android que integra información básica sobre salud corporal, ejercicios terapéuticos guiados visualmente y recomendaciones prácticas de autocuidado, todo diseñado con una interfaz intuitiva y accesible que facilite su uso diario, fomente hábitos saludables, mejore la movilidad del usuario, favorezca la educación sobre el bienestar físico y funcione como una herramienta sencilla pero efectiva para complementar estrategias personales de prevención, utilizando Android Studio y el lenguaje Kotlin para asegurar un funcionamiento estable, claro y adecuado para distintos tipos de usuarios.

Palabras clave: Programación móvil, Cuidado Físico, Prevenir lesiones, Ejercicio, Salud.

Abstract: This project focuses on the development of a mobile application for preventive physiotherapy whose purpose is to promote physical care and reduce the risk of musculoskeletal injuries caused by sedentary lifestyles through an Android platform that integrates basic information on physical health, visually guided therapeutic exercises, and practical self-care recommendations, all designed with an intuitive and accessible interface that facilitates daily use, encourages healthy habits, improves user mobility, promotes education on physical well-being, and functions as a simple yet effective tool to complement personal prevention strategies, using Android Studio and the Kotlin language to ensure stable, clear, and suitable performance for different types of users.

Keywords: Mobile programming, Physical care, Injury prevention, Exercise, Health

1. Introducción

La inactividad física se ha consolidado como uno de los desafíos más críticos de salud pública en el siglo XXI, representando una pandemia silenciosa que afecta a diversas capas de la población global. En México, el sedentarismo prolongado no solo es un fenómeno social derivado de la modernidad, sino un factor de riesgo modificable clave para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y trastornos musculoesqueléticos severos. Esta condición incrementa significativamente el riesgo de padecer dolores crónicos de espalda, rigidez muscular, desequilibrios biomecánicos y alteraciones posturales que comprometen seriamente la movilidad funcional y la productividad laboral de los individuos (Lee et al., 2012). Según Woolf y Pfleger (2003), estos trastornos constituyen una de las principales causas de años vividos con discapacidad a nivel global, una tendencia que se ha acentuado debido a estilos de vida caracterizados por largas jornadas en posición sedente, la urbanización acelerada y la dependencia de entornos digitales que reducen el gasto energético diario.

En el panorama nacional, los datos del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF) 2024 del INEGI indican un escenario alarmante: solo el 41.1 % de la población urbana de 18 años y más realiza actividad física suficiente en su tiempo libre. Esto implica que más del 58 % de los mexicanos permanece en un estado de inactividad, con una brecha de género preocupante: 63.2 % de inactividad en mujeres frente a 54.0 % en hombres. Estos indicadores reflejan que la mayoría de la población no alcanza los niveles mínimos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) de al menos 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada. Esta carencia de movimiento genera una carga económica y operativa considerable para los sistemas de salud pública, los cuales deben atender las complicaciones de padecimientos que podrían evitarse mediante la prevención primaria y la educación en salud corporal.

Diversos factores socioeconómicos agravan esta problemática, desde la falta de tiempo por jornadas laborales extensas hasta la escasa educación formal sobre prácticas seguras de ejercicio y las barreras económicas que impiden el acceso a gimnasios o servicios especializados de fisioterapia. Ante este escenario, resulta imperativo implementar estrategias innovadoras, escalables y de bajo costo que promuevan la activación física de manera segura, progresiva y adaptada a la rutina diaria del ciudadano promedio. Las aplicaciones móviles han emergido como herramientas particularmente eficaces en este ámbito, ya que permiten entregar información confiable, protocolos de entrenamiento y ejercicios guiados desde cualquier lugar y en cualquier horario, mejorando la adherencia de los usuarios mediante principios de retroalimentación visual, gamificación y educación en autocuidado (Tenforde et al., 2020).

En este sentido, el presente proyecto propone el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para plataforma Android, orientada específicamente a la fisioterapia preventiva y la promoción de la salud. Su propósito central es reducir el riesgo de lesiones derivadas del sedentarismo persistente y fomentar hábitos saludables sostenibles a largo plazo. La aplicación integra tres componentes fundamentales que garantizan su rigor científico: (a) información técnica validada sobre anatomía funcional y salud corporal básica; (b) rutinas de ejercicios terapéuticos guiados mediante material multimedia, fundamentados en los principios de progresión, carga y dosificación descritos por Kisner y Colby (2018); y (c) recomendaciones prácticas de autocuidado físico cotidiano destinadas a mejorar la ergonomía en el entorno laboral y doméstico.

Desde la perspectiva del desarrollo tecnológico, la herramienta se construye en el entorno Android Studio utilizando el lenguaje de programación Kotlin —estándar de la industria reconocido por su estabilidad, sintaxis concisa y alta eficiencia en el manejo de recursos del dispositivo (Android Developers, 2023)—. La arquitectura de software empleada garantiza que la aplicación sea ligera y optimizada, facilitando su ejecución incluso en dispositivos de gama media o baja, lo cual es fundamental para asegurar la accesibilidad tecnológica en diversos estratos socioeconómicos del país. El uso de Kotlin permite, además, una gestión robusta de la memoria y una interfaz de usuario reactiva que responde a las necesidades del paciente en tiempo real.

Más allá de ser una simple guía de ejercicios, el software se posiciona como un recurso educativo integral que busca fortalecer la conciencia corporal y la propiocepción del usuario. a. La implementación de herramientas tecnológicas en procesos relacionados con el cuidado físico ha demostrado su relevancia como mecanismo de apoyo en la difusión de información, orientación de actividades y fortalecimiento de la interacción usuario-sistema. La literatura reconoce que las soluciones digitales contribuyen a mejorar la experiencia del usuario y facilitan el acceso a contenidos especializados orientados al bienestar (Flores-Azcanio et al., 2024). En última instancia, esta propuesta busca transformar el paradigma de la salud física en México, transitando de un modelo médico meramente reactivo hacia uno preventivo, digitalizado y centrado en el empoderamiento del paciente, contribuyendo así a la reducción sistemática de la carga de discapacidad motriz en la sociedad contemporánea.

2. Estado del arte

Aplicación	Funcionamiento / Descripción	Ventajas	Desventajas	Referencias bibliográficas / fuentes
MedBridge Go	Aplicación de fisioterapia digital que ofrece ejercicios terapéuticos guiados mediante planes personalizados asignados por profesionales de la salud.	Ejercicios guiados y contenidos profesionales.	Requiere prescripción y puede implicar costos.	MedBridge. <i>MedBridge Go – Digital Home Exercise Program</i> . Sitio web oficial y literatura institucional.
PhysiApp	Plataforma de rehabilitación que proporciona programas de ejercicio personalizados con apoyo visual y registro del progreso del usuario.	Interfaz clara y ejercicios visuales.	Acceso limitado y dependencia profesional.	PhysiApp Ltd. <i>PhysiApp Clinical Exercise Software</i> . Documentación del desarrollador y artículos de uso clínico.
Physera	Aplicación enfocada en la rehabilitación musculoesquelética que combina ejercicios terapéuticos con acompañamiento profesional remoto.	Programas estructurados y apoyo profesional.	Costos elevados y disponibilidad limitada.	Physera Inc. <i>Digital Musculoskeletal Care Platform</i> . Publicaciones corporativas y estudios de caso.
TSI (Aplicación propuesta)	Aplicación móvil diseñada para promover el cuidado físico mediante terapia básica, ejercicios guiados y recomendaciones de autocuidado sin requerir hardware especializado.	Accesible, centrada en el usuario y sin dispositivos adicionales.	No sustituye la atención médica profesional.	OMS. <i>Rehabilitación en los sistemas de salud</i> ; literatura sobre autocuidado y telerehabilitación; lineamientos de fisioterapia preventiva.

Figura 1. Estado del arte; Fuente. Elaboración propia.

3. Marco Teórico

La programación móvil se ha consolidado como un pilar fundamental en la democratización de los servicios de salud, al permitir que aplicaciones accesibles y de bajo costo funcionen como intermediarias entre el conocimiento especializado y el usuario final. Plataformas de desarrollo como Android Studio, junto con lenguajes modernos como Kotlin, facilitan la creación de aplicaciones eficientes, escalables y adaptadas a diferentes dispositivos, lo que incrementa significativamente su alcance. Estas herramientas permiten integrar funcionalidades como guías interactivas, seguimiento del progreso y recomendaciones personalizadas basadas en el comportamiento del usuario (Android Developers, 2023).

Desde una perspectiva conceptual, el cuidado físico debe entenderse como un enfoque integral que abarca no solo la actividad física, sino también la higiene postural, la movilidad articular y la prevención de lesiones. Este enfoque se sustenta en la necesidad de adoptar estrategias preventivas que reduzcan el impacto del sedentarismo, considerado uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos y enfermedades crónicas no transmisibles (Lee et al., 2012). En este sentido, la educación en autocuidado juega un papel clave, ya que permite al individuo reconocer y corregir hábitos perjudiciales antes de que se conviertan en problemas crónicos.

La prevención de lesiones mediante aplicaciones móviles se fundamenta en principios fisioterapéuticos como la progresión, la dosificación del esfuerzo y la correcta ejecución de movimientos. De acuerdo con Kisner y Colby (2018), los ejercicios terapéuticos deben ser estructurados de manera gradual para evitar sobrecargas y maximizar los beneficios funcionales. Además, la integración de recordatorios y alertas dentro de las aplicaciones contribuye a reducir los periodos prolongados de inactividad, favoreciendo la adherencia del usuario a las rutinas establecidas.

Asimismo, los ejercicios terapéuticos constituyen una herramienta esencial para mejorar la funcionalidad del cuerpo, corregir desequilibrios musculares y mantener un estado óptimo de salud. A diferencia del ejercicio convencional, estos están diseñados con un propósito clínico específico, orientado tanto a la prevención como a la rehabilitación. El uso de recursos multimedia dentro de las aplicaciones, como videos explicativos e indicadores visuales, contribuye significativamente a reducir errores en la ejecución y aumentar la confianza del usuario durante el entrenamiento (Tenforde et al., 2020).

Por otra parte, el avance de las tecnologías móviles ha impulsado el desarrollo del concepto de mHealth (mobile health), el cual hace referencia al uso de dispositivos móviles para apoyar prácticas médicas y de salud pública. Este enfoque permite ampliar la cobertura de servicios de salud, especialmente en contextos donde el acceso a atención especializada es limitado, facilitando la implementación de estrategias de prevención y monitoreo continuo del estado físico del usuario (Free et al., 2013).

Otro aspecto relevante dentro del desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a la salud es la experiencia de usuario (UX), la cual influye directamente en la adherencia a los programas de ejercicio. Una interfaz clara, intuitiva y visualmente atractiva facilita la interacción del usuario con la aplicación, reduciendo la curva de aprendizaje y promoviendo el uso constante de la herramienta. Diversos estudios señalan que una mala experiencia de usuario puede provocar el abandono temprano de aplicaciones de salud, incluso si estas cuentan con contenido de calidad, lo que resalta la importancia del diseño centrado en el usuario dentro del desarrollo de soluciones tecnológicas.

Finalmente, la integración de estas tecnologías en el ámbito de la salud responde a un modelo preventivo que busca reducir la incidencia de enfermedades y mejorar la calidad de vida de la población. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), la promoción de la actividad física regular es esencial para prevenir enfermedades crónicas y mejorar el bienestar general. En este sentido, las aplicaciones móviles representan una alternativa viable, accesible y escalable para fomentar el autocuidado, permitiendo que los usuarios asuman un rol activo en la gestión de su salud y contribuyendo al desarrollo de una sociedad más consciente y saludable.

4. Desarrollo.

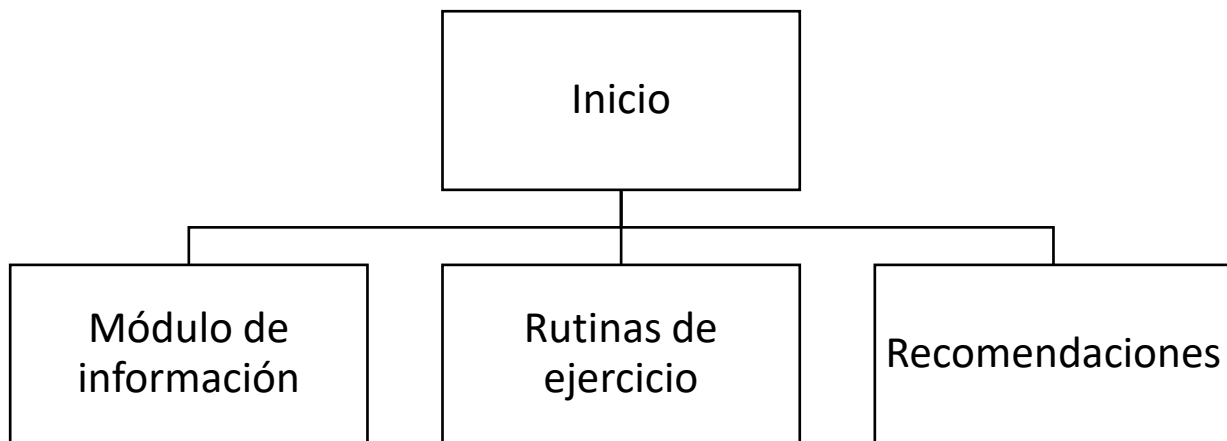


Figura 2. Mapa de navegación.

Representación estructural del flujo de navegación de la aplicación móvil, donde se muestran las distintas pantallas y módulos principales, así como la relación entre ellos. Permite visualizar cómo el usuario interactúa con las funciones de inicio, información, ejercicios y recomendaciones.

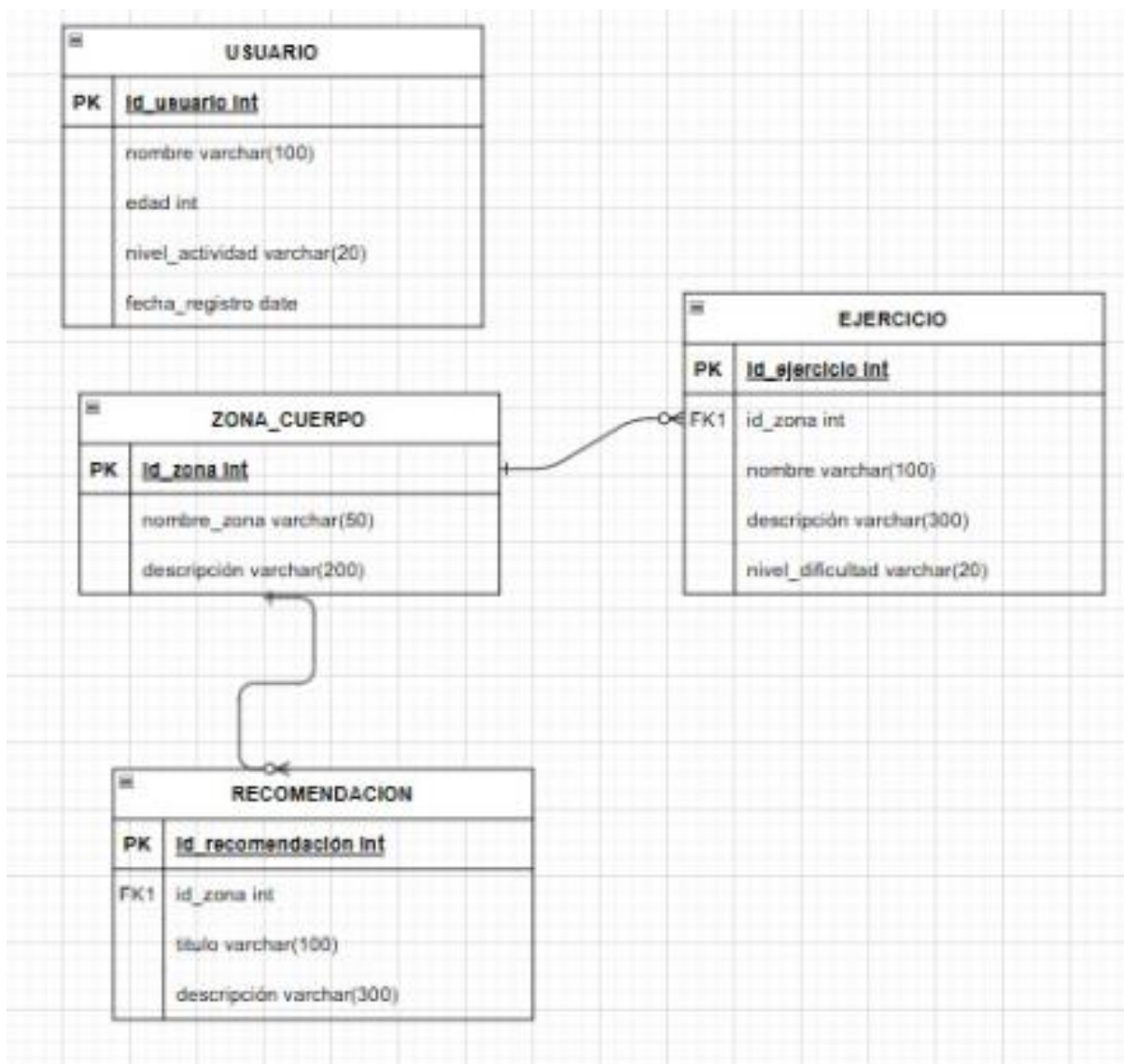


Figura 3. Modelo entidad-relación de la aplicación.

Diagrama entidad-relación que ilustra la estructura de la base de datos de la aplicación, incluyendo las entidades principales, sus atributos y las relaciones entre ellas. Este modelo permite comprender cómo se organiza la información del usuario, rutinas y seguimiento del progreso.



Figura 4. Pantalla Inicio.

Interfaz de acceso principal de la aplicación móvil, diseñada para ofrecer una experiencia inicial clara e intuitiva. Integra elementos visuales de bienvenida, acceso rápido a funcionalidades principales y una estructura jerárquica que guía al usuario hacia el inicio de las rutinas terapéuticas.

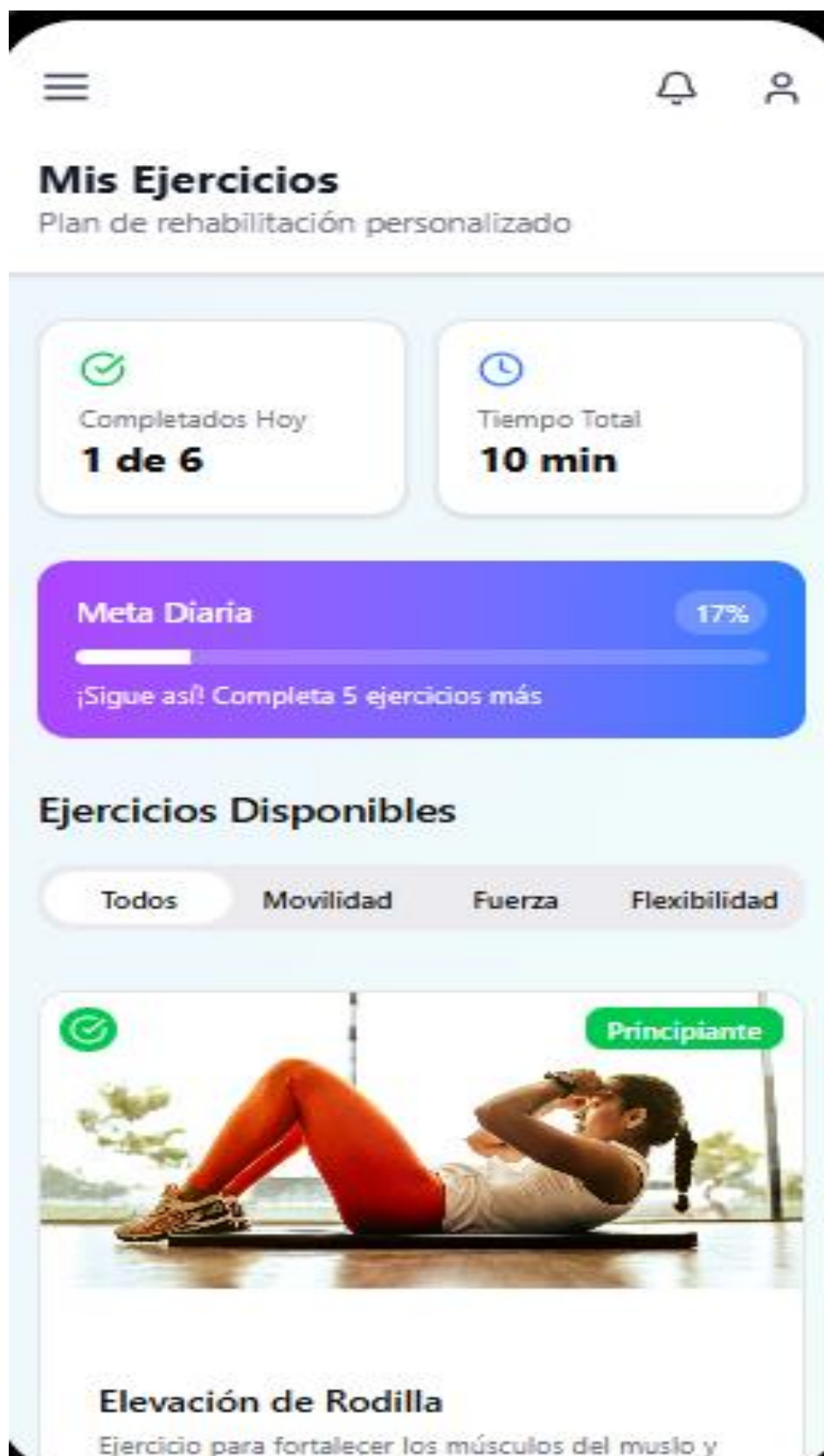


Figura 5. Pantalla Módulo de información.



Figura 5.1. Pantalla Módulo de información.

- Pantalla informativa que presenta contenido estructurado sobre servicios de fisioterapia y recomendaciones de salud, organizada mediante secciones visuales que facilitan la navegación. Incluye información relevante para el usuario, permitiendo una consulta rápida y comprensible.



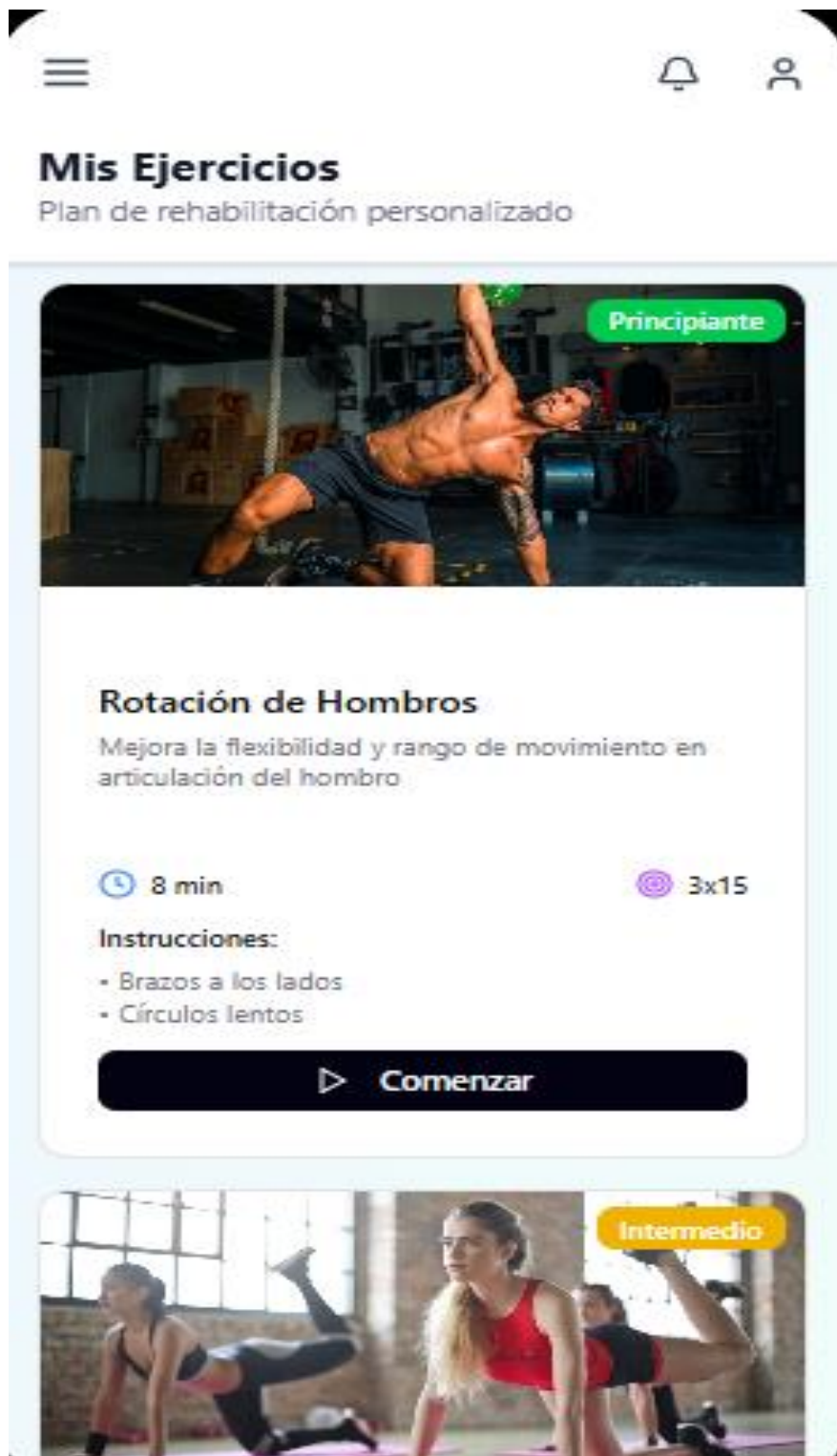


Figura 6. Pantalla Ejercicios.

Figura 6.1. Pantalla Ejercicios.

Interfaz interactiva de ejercicios terapéuticos que muestra rutinas guiadas con apoyo visual, indicando parámetros como duración, repeticiones y nivel de intensidad. Su diseño está orientado a facilitar la correcta ejecución de los movimientos y mejorar la adherencia del usuario al programa.



Figura 7. Pantalla Recomendaciones.

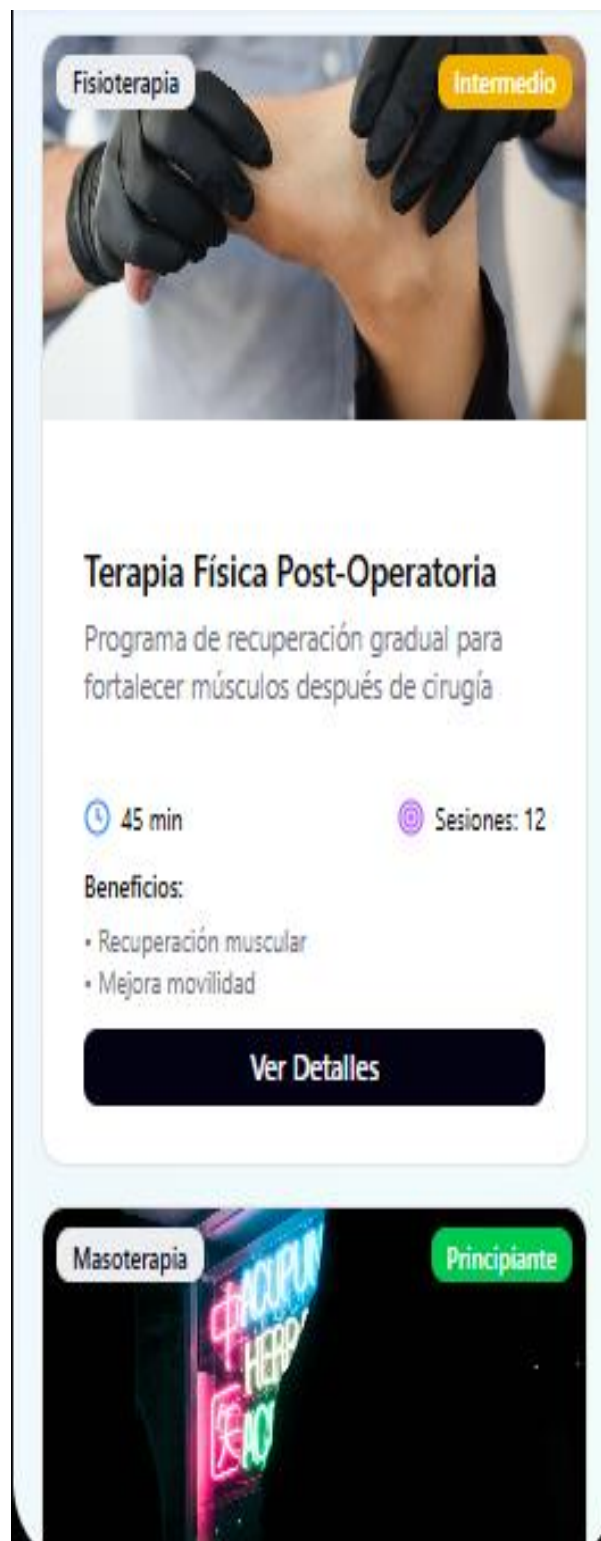


Figura 7.1. Pantalla Recomendaciones.

Pantalla de seguimiento y recomendaciones personalizadas que permite al usuario visualizar su progreso, planificar sesiones futuras y acceder a sugerencias adaptadas a sus necesidades físicas. Integra elementos de organización y filtrado que optimizan la experiencia de uso.

5. Referencias.

- [1]. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide. *The Lancet*, 380(9838), 219–229.
 - [2]. Woolf, A. D., & Pfleger, B. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(9), 646–656.
 - [3]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF) 2024.
 - [4]. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
 - [5]. Tenforde, A. S., Hefner, J. E., Kodish-Wachs, J. E., Iaccarino, M. A., & Paganoni, S. (2020). Telehealth in physical medicine and rehabilitation: A narrative review. *PM&R*, 12(11), 1092–1102.
 - [6]. Kisner, C., & Colby, L. (2018). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques* (7th ed.). F. A. Davis Company.
 - [7]. Android Developers. (2023). Android Studio documentation. Recuperado de: <https://developer.android.com/studio>
 - [8]. Flores-Azcanio, A., et al. (2024). Soluciones digitales para el bienestar y la experiencia del usuario.
 - [9]. Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 10(1), e1001363.
-

Aplicación móvil para el monitoreo y cuidado de la salud - Mobile application for health monitoring and care

Ortega Corral Angel Gael.¹, Alcibar Vega Ayrton Mariano.²

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

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

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

¹angel.ortega.corral@upvm.edu.mx, ²ayrton.alcibar.vega@upvm.edu.mx

Resumen: Esta investigación consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada al monitoreo y cuidado de la salud, cuyo propósito es registrar, organizar, visualizar y analizar información relacionada con el bienestar del usuario, con el fin de facilitar un seguimiento básico de su estado de salud. La necesidad de este proyecto surge ante la limitada continuidad en el control de la salud fuera del entorno clínico, donde muchas personas no cuentan con herramientas accesibles para llevar un registro constante de sus hábitos y condiciones físicas. La solución propuesta permite centralizar los datos de salud en una sola plataforma digital, integrando un asistente virtual que apoya la organización y consulta de la información de manera sencilla e intuitiva. La aplicación fue desarrollada utilizando herramientas como App Inventor, Kotlin y MySQL, permitiendo la integración de diversas funcionalidades orientadas a mejorar la experiencia del usuario y promover el autocuidado.

Palabras clave: Programación móvil, Monitoreo de la salud, Asistente virtual.

Abstract: This research involves the development of a mobile application for health monitoring and care. Its purpose is to record, organize, visualize, and analyze information related to the user's well-being, facilitating basic health tracking. The need for this project arises from the limited continuity of health monitoring outside of clinical settings, where many people lack accessible tools to consistently record their habits and physical condition. The proposed solution centralizes health data on a single digital platform, integrating a virtual assistant that supports the organization and retrieval of information in a simple and intuitive way. The application was developed using tools such as App Inventor, Kotlin, and MySQL, allowing for the integration of various functionalities aimed at improving the user experience and promoting self-care.

Keywords: Mobile programming, Health monitoring, Virtual assistant.

1. Introducción

En las últimas décadas, el avance de la tecnología móvil ha transformado de manera significativa la forma en que las personas acceden, gestionan y utilizan información relacionada con la salud. Este fenómeno ha dado origen al concepto de salud móvil o mSalud, definido como el uso de dispositivos móviles y tecnologías inalámbricas para apoyar la atención sanitaria, la salud pública y el autocuidado personal (Sama et al., 2014). La creciente adopción de teléfonos inteligentes y aplicaciones especializadas ha permitido a los usuarios monitorear parámetros de bienestar como la actividad física, el sueño, la frecuencia cardíaca y los hábitos diarios, extendiendo el cuidado de la salud más allá de los entornos clínicos tradicionales (Free et al., 2015).

La integración de tecnologías digitales en procesos de cuidado y monitoreo representa una tendencia creciente dentro del ámbito de la salud. La literatura especializada reconoce que las soluciones tecnológicas permiten optimizar la gestión de información, mejorar la interacción usuario-sistema y fortalecer la toma de decisiones relacionadas con el bienestar. Investigaciones previas han destacado que las herramientas tecnológicas pueden constituirse como mecanismos de apoyo en procesos orientados al cuidado de la vida y la mejora de la experiencia del usuario (Flores-Azcanio et al., 2024).

Diversas aplicaciones comerciales, como Apple Health y Samsung Health, han surgido como plataformas integradoras de datos biométricos y de estilo de vida. Estas herramientas permiten centralizar información proveniente de distintos dispositivos y aplicaciones, facilitando el seguimiento de indicadores de salud y fomentando estilos de vida saludables. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos y de la creciente disponibilidad de estas soluciones, persisten limitaciones relacionadas con la accesibilidad funcional, la personalización del seguimiento y la continuidad del monitoreo en contextos cotidianos especialmente fuera de la consulta médica. Estas carencias evidencian la necesidad de herramientas digitales más integrales, intuitivas y centradas en el usuario, que respondan a las condiciones reales de uso y a las necesidades particulares de distintos sectores de la población (Buck et al., 2022).

A partir de un diagnóstico preliminar realizado mediante la aplicación de una encuesta a la población objetivo, se identificó que la mayoría de los participantes dispone de un dispositivo móvil propio, lo que representa una oportunidad para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas al cuidado de la salud. No obstante, también se detectó que el uso de estos dispositivos se enfoca principalmente en actividades de comunicación, entretenimiento y redes sociales, mientras que su potencial como herramienta para el monitoreo sistemático del bienestar personal permanece subutilizado. Asimismo, se observó que un porcentaje menor de la población presenta limitaciones relacionadas con la conectividad a internet en el hogar, lo que evidencia la necesidad de diseñar soluciones tecnológicas que puedan adaptarse a contextos con acceso variable a servicios digitales.

En este sentido, la ausencia de aplicaciones accesibles que faciliten el registro organizado de hábitos, condiciones físicas y datos básicos de salud dificulta que los usuarios puedan llevar un seguimiento constante de su bienestar y tomar decisiones informadas relacionadas con el autocuidado. De igual manera, muchas de las aplicaciones disponibles presentan interfaces complejas, escasa orientación para la interpretación de los datos registrados y limitadas opciones de acompañamiento al usuario, lo que puede provocar el abandono de estas herramientas y reducir su impacto en la promoción de hábitos saludables.

Ante este panorama, el presente trabajo propone el desarrollo de una aplicación móvil destinada al monitoreo y cuidado de la salud que permita registrar y gestionar datos personales relevantes, organizar recordatorios relacionados con hábitos y tratamientos, analizar patrones de comportamiento y ofrecer asistencia interactiva mediante un asistente virtual. La aplicación está diseñada para funcionar en dispositivos móviles convencionales, sin requerir hardware especializado, y considerando escenarios de conectividad variable, con el propósito de facilitar su uso en diferentes contextos sociales y educativos.

El objetivo principal de esta propuesta es proporcionar una herramienta tecnológica accesible, intuitiva y centrada en el usuario que fomente el autocuidado y contribuya a la prevención de enfermedades mediante el seguimiento básico del bienestar personal. Como resultado esperado, se pretende que la aplicación favorezca un mayor control de la información de salud por parte del usuario, promueva la adopción de hábitos saludables y fortalezca la participación activa en la gestión de su propio bienestar, consolidando el uso de las tecnologías móviles como un apoyo complementario en la promoción de la salud.

2. Estado del arte

A partir del análisis comparativo de aplicaciones móviles existentes, se identifica que, si bien existen aplicaciones y dispositivos orientados al monitoreo de la salud, estas soluciones presentan limitaciones relacionadas con la accesibilidad, la dependencia de hardware especializado y la falta de acompañamiento al usuario. En este contexto, la aplicación propuesta busca atender dichas limitaciones mediante una solución móvil accesible, centrada en el usuario y orientada al autocuidado en entornos no clínicos.

Aplicación	Referencia	Funcionamiento	Ventajas	Desventajas
Wearables (Wear OS / dispositivos wearables)	(Google, 2023)	Funcionan en conjunto con dispositivos inteligentes como relojes o pulseras para recopilar datos de actividad física, ritmo cardíaco y sueño, los cuales se sincronizan con una aplicación móvil.	Monitoreo automático, recopilación de datos en tiempo real e integración con sensores físicos.	Requieren dispositivos adicionales, presentan un costo elevado y dependen del hardware especializado.
Apple Health	(Apple Inc., 2023)	Centraliza información de salud proveniente de múltiples aplicaciones y dispositivos compatibles con iOS, permitiendo la visualización y organización de datos biométricos y de actividad física.	Interfaz intuitiva, integración con múltiples aplicaciones y almacenamiento centralizado de información.	Limitada a dispositivos Apple y presenta baja personalización fuera del ecosistema iOS.
Samsung Health	(Samsung Electronics, 2023)	Plataforma de salud integrada en dispositivos Samsung que permite registrar actividad física, sueño, nutrición y otros indicadores relacionados con el bienestar personal, sincronizando información con dispositivos wearables compatibles.	Amplia variedad de funciones, sincronización con dispositivos inteligentes y disponibilidad gratuita para usuarios del ecosistema Samsung.	Presenta funcionalidad reducida en dispositivos que no pertenecen al ecosistema Samsung y dependencia del uso de cuentas externas para

				sincronización de datos.
Aplicación propuesta	(Desarrollo propio, 2026)	Aplicación móvil orientada al monitoreo básico de la salud que permite el registro manual de hábitos y condiciones físicas, el almacenamiento y visualización histórica de datos, así como la consulta mediante un asistente virtual. Está diseñada para operar en dispositivos móviles convencionales y en contextos con conectividad variable, sin requerir hardware especializado.	Interfaz intuitiva centrada en el usuario, accesible desde la mayoría de los dispositivos móviles, sin dependencia de dispositivos adicionales. Facilita el autocuidado mediante un asistente virtual que apoya la organización, consulta e interpretación básica de la información de salud.	No sustituye la atención médica profesional ni el diagnóstico clínico, y la precisión de la información depende de los datos ingresados por el usuario.

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. La imagen muestra la comparación entre las aplicaciones que se analizaron, así como la solución propuesta para el diseño y desarrollo de una aplicación móvil

3. Marco teórico

Programación móvil

La programación móvil se refiere al conjunto de técnicas, lenguajes y herramientas empleadas para el desarrollo de aplicaciones que se ejecutan en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Este tipo de programación considera aspectos específicos del entorno móvil, tales como la interacción táctil, la gestión eficiente de recursos, la conectividad variable y la experiencia del usuario (UX) (Pressman & Maxim, 2020).

El desarrollo de aplicaciones móviles ha adquirido una relevancia significativa debido a la amplia adopción de dispositivos móviles en distintos contextos sociales y educativos. En el ámbito de la salud, la programación móvil permite la creación de soluciones accesibles que facilitan el registro, consulta y visualización de información de manera inmediata y personalizada (Kumar et al., 2013). Asimismo, el uso de plataformas de desarrollo visual y lenguajes modernos como Kotlin posibilita la creación de aplicaciones funcionales y escalables, adaptadas a las necesidades del usuario final (Android Developers, 2023).

En este sentido, la programación móvil constituye un elemento clave para el diseño de aplicaciones orientadas al autocuidado, ya que favorece la integración de interfaces intuitivas y mecanismos de interacción que promueven la adopción y el uso continuo de la tecnología.

Monitoreo de la salud

El monitoreo de la salud consiste en la recopilación, registro y análisis sistemático de información relacionada con el estado físico y los hábitos de una persona, con el propósito de apoyar la prevención y el autocuidado (World Health Organization, 2016). Tradicionalmente, estas prácticas se han llevado a cabo en entornos clínicos; sin embargo, el avance de las tecnologías móviles ha permitido extender el monitoreo de la salud a contextos no clínicos mediante aplicaciones digitales.

Las aplicaciones móviles de salud, comúnmente denominadas *mHealth*, permiten a los usuarios registrar parámetros básicos como actividad física, hábitos diarios y condiciones generales de bienestar, fomentando una mayor conciencia sobre su estado de salud (Free et al., 2013). No obstante, para que estas herramientas sean efectivas, es fundamental que sean accesibles, fáciles de usar y adaptadas al contexto sociotecnológico del usuario.

Desde una perspectiva preventiva, el monitoreo de la salud a través de aplicaciones móviles no sustituye la atención médica profesional, pero actúa como un apoyo complementario que promueve la participación activa del usuario en el cuidado de su bienestar (Steinhubl et al., 2015).

Asistente virtual

Un asistente virtual es un sistema digital diseñado para interactuar con el usuario mediante interfaces conversacionales o de apoyo, con el objetivo de facilitar el acceso a información, la organización de datos y la realización de tareas específicas (Hoy, 2018). Estos sistemas pueden implementarse mediante reglas predefinidas o técnicas básicas de inteligencia artificial, dependiendo del nivel de complejidad requerido.

En el contexto de las aplicaciones móviles de salud, los asistentes virtuales contribuyen a mejorar la experiencia del usuario al ofrecer orientación en el uso de la aplicación, apoyo en la consulta de información y acompañamiento digital

en procesos de autocuidado (Bates et al., 2014). Su incorporación permite reducir la carga cognitiva del usuario y facilita la interpretación básica de los datos registrados.

La integración de asistentes virtuales en aplicaciones de monitoreo de la salud favorece un uso más constante de la herramienta tecnológica, fortaleciendo el rol activo del usuario en la gestión de su bienestar sin sustituir el criterio médico profesional.

4. Desarrollo



Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

Este es el mapa de navegación de la aplicación móvil, el cual se muestran las diferentes pantallas que conformaran la aplicación y como se conectan entre si los diferentes menús, esto ayuda a poder entender el funcionamiento de la navegación de la aplicación

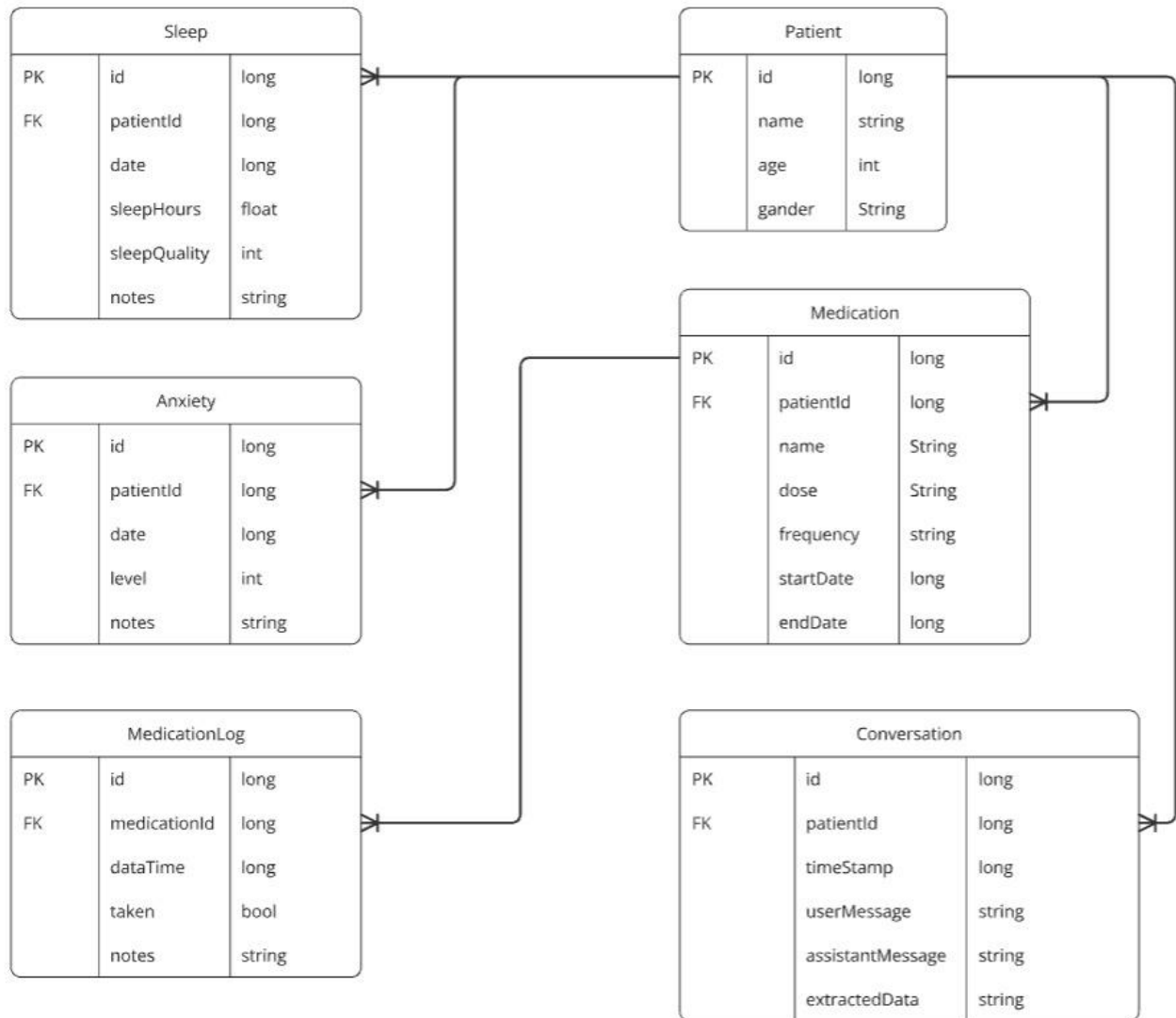


Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

El modelo relacional de la aplicación móvil, conforman las diferentes entidades que ocupara la base de datos con sus diferentes atributos y como se relacionan entre si y como funciona el flujo de datos en la aplicación móvil



Figura 4. Pantalla del glosario con la lista de términos relacionados con la salud.

La pantalla de inicio muestra el menú principal de la aplicación y permite acceder a todas las secciones disponibles. Su diseño es simple e intuitivo para facilitar la navegación. Desde aquí el usuario puede seleccionar el módulo que desea utilizar.

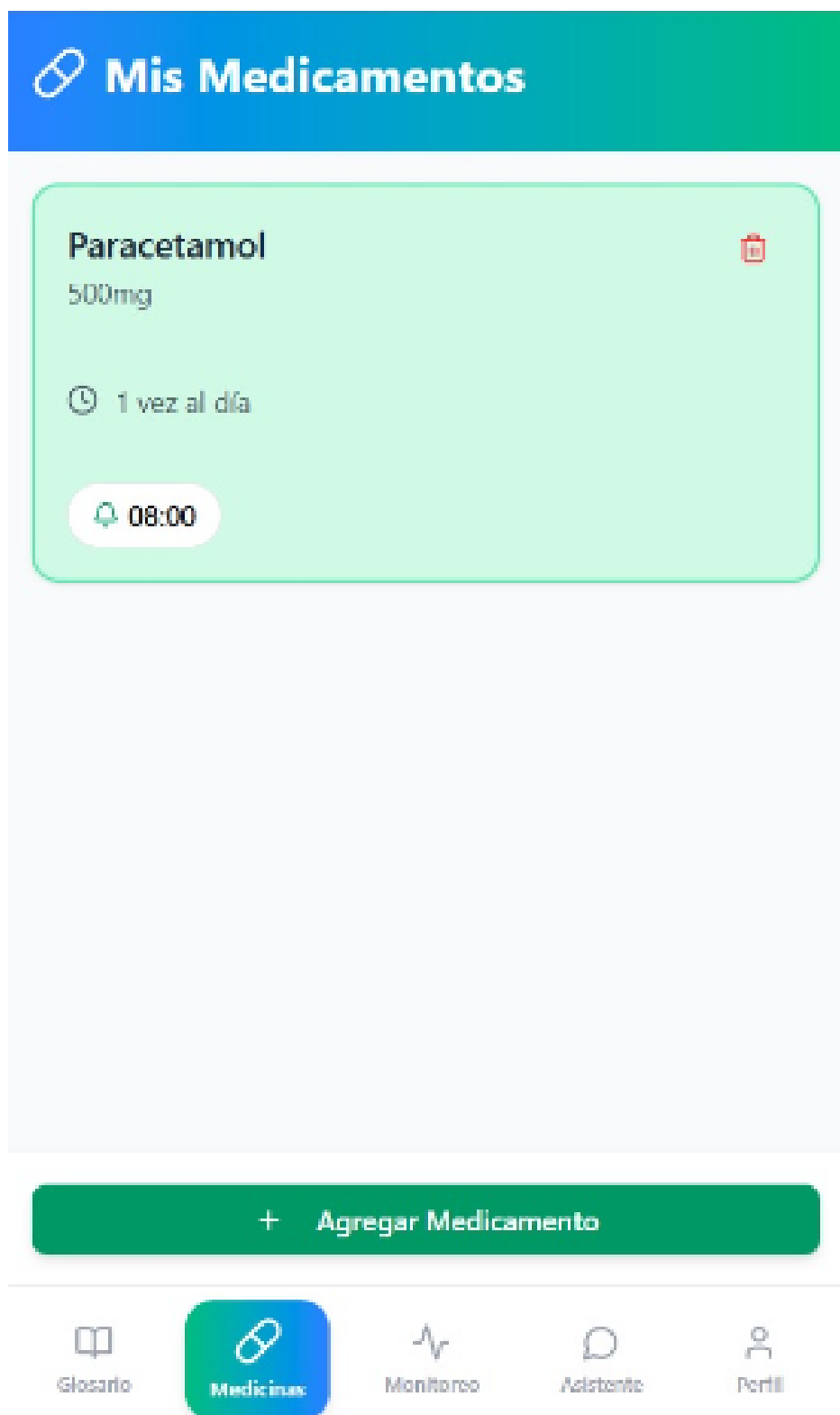


Figura 5. Módulo de gestión de medicamentos donde se programan y consultan tratamientos. Esta pantalla permite programar y consultar medicamentos registrados en la aplicación. El usuario puede establecer horarios y revisar los

medicamentos activos. Está diseñada para apoyar el control y organización del tratamiento.

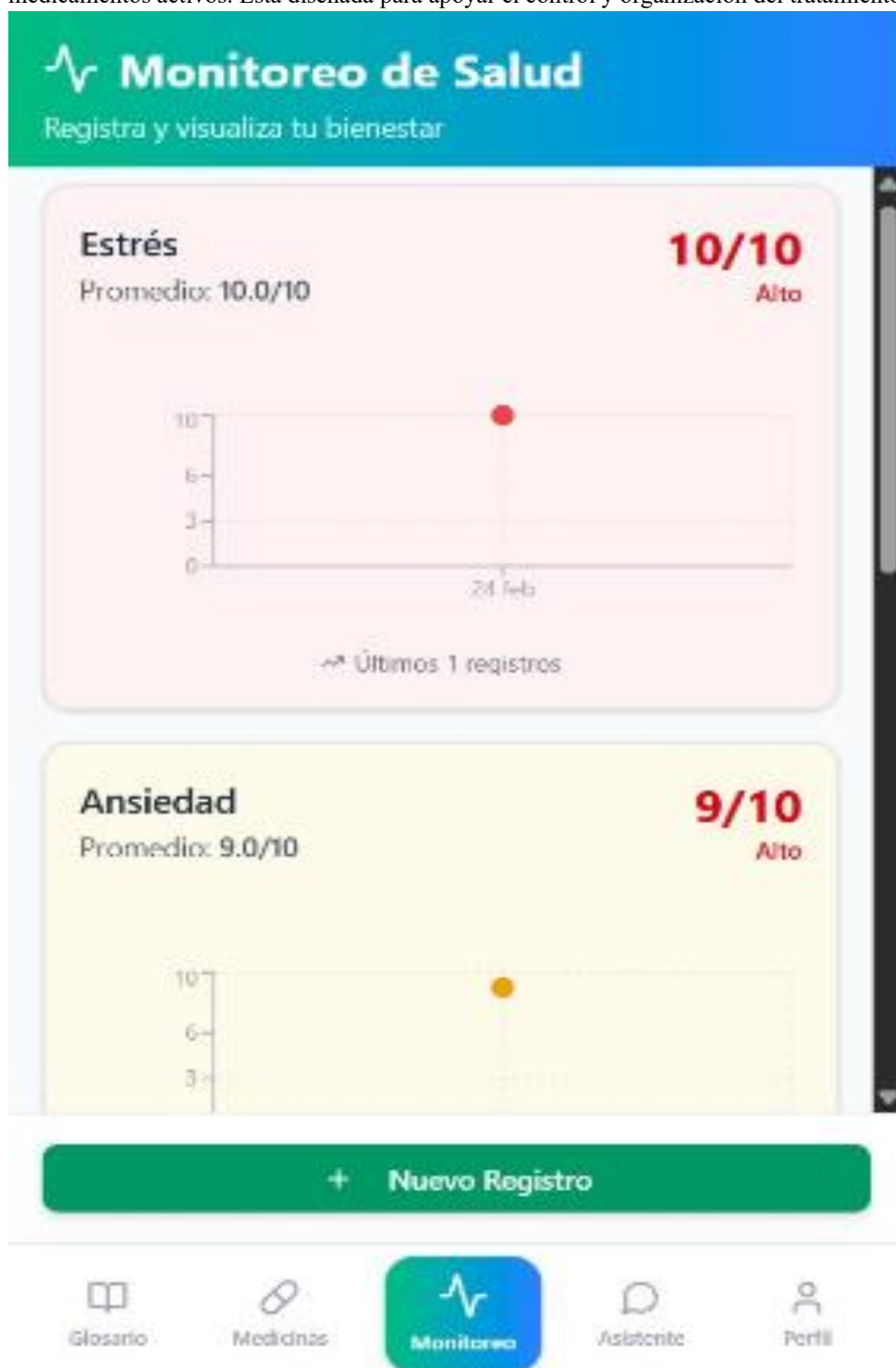


Figura 6. Sección de monitoreo de salud que permite visualizar y registrar hábitos del usuario.

En esta sección el usuario puede consultar y registrar sus hábitos diarios relacionados con su bienestar. Permite visualizar información previamente guardada. También facilita el seguimiento básico de actividades saludables.



Figura 7. Interfaz del asistente inteligente que permite la interacción mediante chat.

En esta sección el usuario puede interactuar mediante un chat con el asistente virtual. Permite realizar consultas relacionadas con la información registrada. Funciona como apoyo para resolver dudas básicas sobre salud.

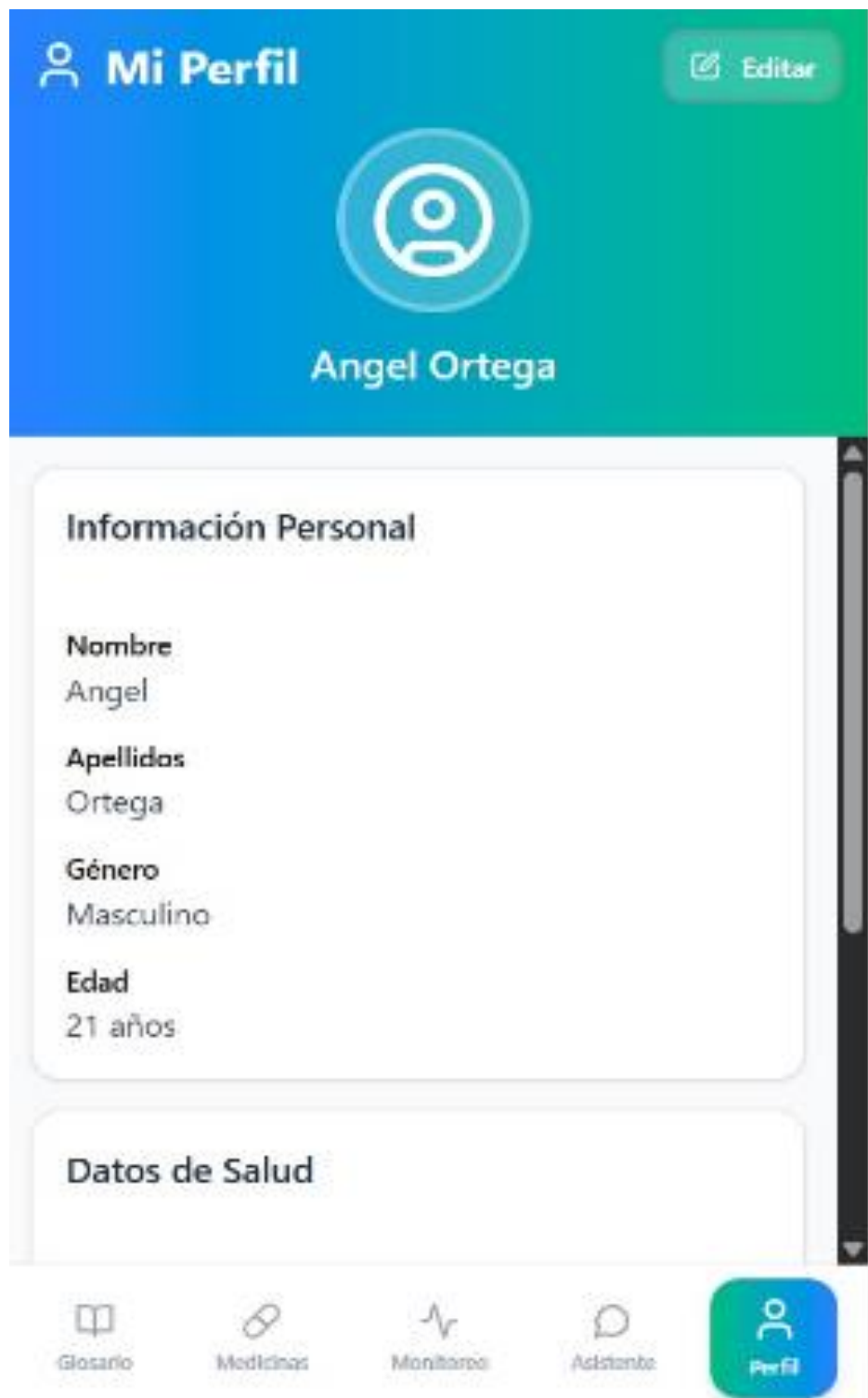


Figura 8. Sección de perfil donde se pueden editar datos personales y configurar la aplicación.

La pantalla de perfil permite visualizar y editar los datos personales del usuario. Incluye opciones de configuración para personalizar la aplicación. Facilita la administración de la información y preferencias del sistema.

5. Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación de la aplicación, se puede concluir que el sistema cumple con el objetivo planteado de ofrecer una herramienta funcional para el monitoreo básico de la salud. Las pruebas realizadas en cada módulo demostraron que la estructura propuesta facilita el registro, almacenamiento y consulta de información de manera organizada. Esto confirma la hipótesis de trabajo, la cual planteaba que una aplicación móvil intuitiva puede mejorar la organización de hábitos y medicamentos sin requerir dispositivos adicionales.

Al comparar estos resultados con estudios previos sobre aplicaciones de salud móvil, se observa que muchas soluciones existentes dependen de hardware especializado o están limitadas a ecosistemas específicos. En contraste, la aplicación desarrollada prioriza la accesibilidad y la simplicidad, permitiendo su uso en dispositivos móviles convencionales. En este sentido, los resultados respaldan la importancia de diseñar herramientas centradas en el usuario, especialmente en contextos donde no todos cuentan con wearables o equipos avanzados.

En un contexto más amplio, el proyecto demuestra cómo las tecnologías móviles pueden contribuir al autocuidado y a la prevención mediante el registro constante de información personal. Si bien la aplicación no sustituye la atención médica profesional, sí representa un apoyo en la organización y seguimiento de datos relevantes para la salud. Como futuras líneas de investigación y mejora, se podría integrar sincronización en la nube, análisis de datos más avanzado, incorporación de alertas inteligentes basadas en patrones y mayor interoperabilidad con otros sistemas de salud digital.

6. Referencias

- Sama, P. R., Eapen, Z. J., Weinfurt, K. P., Shah, B. R., & Schulman, K. A. (2014). An evaluation of mobile health application tools. *NPJ Digital Medicine*.
- Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2015). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 10(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>
- Flores-Azcanio, N. P., et al. (2024). Recorrido virtual como estrategia de marketing en comunidades rurales. *Journal Economic Development Technological Chance and Growth*. https://rinoe.org/westernsahara/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth/vol8nu14/Journal_Economic_Development_Technological_Chance_and_Growth_V8_N14_6.pdf
- Buck, C., et al. (2022). Digital health and mobile applications for monitoring health conditions. *Journal of Medical Internet Research*.
- Google. (2023). Wear OS by Google. <https://wearos.google.com/>
- Apple Inc. (2014). Health (Apple). Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Health_\(Apple\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Health_(Apple))
- Samsung Electronics Co., Ltd. (2025). Samsung Health – plataforma integral de salud y bienestar. <https://www.samsung.com/mx/apps/samsung-health/>
- Desarrollo propio. (2026). Aplicación móvil para el monitoreo y cuidado de la salud. Proyecto desarrollado por los autores.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Kumar, S., Nilsen, W. J., Abernethy, A., Atienza, A., Patrick, K., Pavel, M., Riley, W. T., Shar, A., Spring, B., Spruijt-Metz, D., & Hedeker, D. (2013). Mobile health technology evaluation: The mHealth evidence workshop. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(2), 228-236. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.03.017>
- Android Developers. (2023). Kotlin for Android development. <https://developer.android.com>
- World Health Organization. (2016). *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. <https://www.who.int>
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 10(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>
- Steinhubl, S. R., Muse, E. D., & Topol, E. J. (2015). The emerging field of mobile health. *Science Translational Medicine*, 7(283). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaa3487>
- Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and more: An introduction to voice assistants. *Medical Reference Services Quarterly*, 37(1), 81-88. <https://doi.org/10.1080/02763869.2018.1404391>
- Bates, D. W., Saria, S., Ohno-Machado, L., Shah, A., & Escobar, G. (2014). Big data in health care: Using analytics to identify and manage high-risk and high-cost patients. *Health Affairs*, 33(7), 1123-1131. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2014.0041>

Aplicación Móvil para ayudar a pacientes en su proceso de rehabilitación física- Mobile application to help patients in their physical rehabilitation process

Barrera Sánchez Luis Antonio,¹ Pérez Solorio Alexander Carlos,²

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

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

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

¹luis.barrera.sanchez@upvm.edu.mx, ²carlos.solorio.perez@upvm.edu.mx

Resumen: En este proyecto se aborda la necesidad de mejorar la adherencia y el seguimiento en los procesos de rehabilitación física domiciliar mediante el desarrollo de una aplicación móvil innovadora llamada Stretch Monitor. Su objetivo es proporcionar una plataforma accesible que permita a los pacientes realizar rutinas guiadas de estiramientos y ejercicios terapéuticos, recibir recordatorios personalizados, visualizar su progreso de forma gráfica y mantenerse motivados durante todo el proceso de recuperación. La metodología combina el diseño centrado en el usuario con herramientas de desarrollo ágil, permitiendo la creación de una interfaz intuitiva y funcional. Los principales hallazgos indican que la digitalización del seguimiento en rehabilitación puede optimizar la constancia en los ejercicios, reducir el abandono de programas domiciliarios y fortalecer la autonomía del paciente, además de mejorar la comunicación entre usuarios y profesionales de la salud. La implementación de esta tecnología representa una oportunidad para modernizar el apoyo a la rehabilitación física, aumentar la efectividad de los tratamientos en casa, disminuir la dependencia de citas presenciales frecuentes y promover prácticas más eficientes y sostenibles en el cuidado de la salud musculoesquelética. Este proyecto se va a desarrollar mediante programación por bloques, una metodología que permite la creación de aplicaciones móviles de manera intuitiva y eficiente, aprovechando diversas herramientas para su implementación.

Palabras clave: Programación móvil, Rehabilitación física, Adherencia terapéutica

Abstract: This project addresses the need to improve adherence and monitoring in home-based physical rehabilitation programs through the development of an innovative mobile application called Stretch Monitor. Its objective is to provide an accessible platform that allows patients to perform guided stretching and therapeutic exercise routines, receive personalized reminders, visualize their progress graphically, and stay motivated throughout the recovery process. The methodology combines user-centered design with agile development tools, enabling the creation of an intuitive and functional interface. Key findings indicate that digitizing rehabilitation monitoring can optimize exercise consistency, reduce dropout rates from home programs, and strengthen patient autonomy, as well as improve communication between users and healthcare professionals. The implementation of this technology represents an opportunity to modernize physical rehabilitation support, increase the effectiveness of home treatments, decrease reliance on frequent in-person appointments, and promote more efficient and sustainable practices in musculoskeletal healthcare. This project will be developed using block programming, a methodology that allows the creation of mobile applications in an intuitive and efficient way, taking advantage of various tools for its implementation.

Keywords: Mobile programming, Physical rehabilitation, Therapeutic adherence

1. Introducción

La rehabilitación física representa una etapa crítica para la recuperación de funciones motoras, reducción del dolor y mejora de la calidad de vida en personas que han sufrido lesiones musculoesqueléticas, cirugías ortopédicas, eventos neurológicos o periodos prolongados de inmovilidad. Este proceso se fundamenta en principios neurofisiológicos como la plasticidad neuromuscular, según la cual el sistema nervioso y el tejido muscular se reorganizan y adaptan mediante la repetición sistemática de ejercicios específicos (Kleim & Jones, 2008). Sin embargo, la efectividad de estos programas depende en gran medida de la constancia y la correcta ejecución de las rutinas prescritas, factores que a menudo se ven comprometidos en el entorno domiciliario.

Estudios internacionales coinciden en señalar que entre el 50 % y el 70 % de los pacientes no mantienen una adherencia adecuada a sus ejercicios de rehabilitación en casa a largo plazo (World Physiotherapy, 2021). Las causas principales incluyen olvidos frecuentes, falta de motivación sostenida, ausencia de retroalimentación inmediata sobre avances,

dudas técnicas en la ejecución de movimientos y percepción de lentitud en los resultados (Organización Mundial de la Salud, 2023). Estas barreras no solo retrasan la recuperación funcional y aumentan el riesgo de recaídas o lesiones secundarias, sino que también generan mayor dependencia de sesiones presenciales, incrementando la carga en el sistema de salud, los costos asociados y la frustración tanto para el paciente como para los profesionales involucrados.

En México y en muchos países de América Latina, esta problemática se agrava por factores como la limitada disponibilidad de servicios de fisioterapia en zonas rurales o periurbanas, la saturación de los sistemas públicos de salud y las dificultades de movilidad de los pacientes adultos mayores o con discapacidad temporal. La falta de herramientas que acompañen al paciente fuera del consultorio perpetúa un ciclo de abandono que compromete los resultados clínicos y la calidad de vida a largo plazo.

En este contexto, las aplicaciones móviles de salud (mHealth) emergen como herramientas complementarias con alto potencial para mejorar la adherencia y el autocuidado. Investigaciones han demostrado que el uso de tecnologías móviles puede optimizar significativamente el cumplimiento de tratamientos mediante recordatorios personalizados, monitoreo continuo y acceso inmediato a información estructurada (Free et al., 2013). De manera similar a como la tecnología móvil ha favorecido cambios conductuales en otros ámbitos, como la educación ambiental, en rehabilitación física permite estructurar rutinas, registrar el cumplimiento diario y visualizar gráficamente el progreso (Crompton & Burke, 2018).

Un elemento clave para potenciar esta adherencia es la gamificación, inspirada en la teoría de la autodeterminación, que explica cómo las necesidades de autonomía, competencia y relación generan motivación intrínseca y extrínseca (Deci & Ryan, 2000). La incorporación de insignias, metas visibles y refuerzos positivos transforma la rehabilitación en una experiencia más participativa y gratificante.

Stretch Monitor surge como una respuesta concreta a estas necesidades, proponiendo una aplicación móvil que combine rutinas guiadas de ejercicios terapéuticos, recordatorios inteligentes, seguimiento visual del progreso y elementos motivacionales. Desarrollada con herramientas accesibles y enfocada en el usuario, busca promover una rehabilitación autónoma, segura y efectiva, reduciendo la brecha entre la prescripción profesional y la ejecución diaria en casa, especialmente en contextos donde el acceso continuo a servicios especializados es limitado.

2. Estado del arte

Aplicación	Referencia	Funcionamiento	Ventajas	Desventajas
Wearables (Wear OS / Apple Watch / Fitbit)	Google (2023); Apple Inc. (2023)	Funcionan con relojes o pulseras inteligentes para medir pasos, ritmo cardíaco, sueño y actividad general; sincronizan datos con apps móviles para mostrar métricas diarias.	Monitoreo automático continuo, alertas de inactividad, integración con sensores biométricos.	Requieren compra de hardware costoso, no ofrecen rutinas guiadas de rehabilitación terapéutica, no corrigen técnica de ejercicios ni motivan específicamente en procesos de recuperación.
Apple Health / Google Fit	Apple Inc. (2023); Google (2023)	Plataformas que centralizan datos de actividad física, pasos, calorías y	Interfaz limpia, integración amplia con otras apps, almacenamiento	Enfoque general en fitness y bienestar diario; no incluyen guías específicas de

		métricas básicas provenientes de múltiples apps y dispositivos compatibles	gratuito y centralizado de datos.	estiramientos terapéuticos, seguimiento de rango de movimiento ni elementos motivacionales para rehabilitación prolongada.
Physera / Kaia Health	Physera (2023); Kaia Health (2023)	Aplicaciones que ofrecen planes de ejercicios personalizados por fisioterapeutas, videos guiados y, en algunos casos, corrección de postura mediante cámara del teléfono.	Contenido creado por profesionales, retroalimentación sobre técnica, ajuste según dolor o progreso reportado.	Muchas funciones avanzadas requieren suscripción paga, enfoque principal en dolor crónico o prevención (menos en rehabilitación post-operatoria), motivación limitada a largo plazo.
Aplicación propuesta (Stretch Monitor)	Desarrollo propio (2026)	Aplicación móvil dedicada a rehabilitación domiciliar: rutinas guiadas de estiramientos y ejercicios terapéuticos, recordatorios personalizados, registro diario de cumplimiento, gráficos de progreso	Totalmente enfocada en adherencia terapéutica y recuperación funcional, accesible sin hardware extra, interfaz sencilla para adultos mayores, seguimiento visual claro del progreso, motivación emocional integrada, gratuita y sin suscripciones.	No incluye monitoreo automático biométrico avanzado (depende de ingreso manual del usuario), no sustituye la supervisión directa del fisioterapeuta ni realiza diagnósticos clínicos.

3. Marco teórico

La rehabilitación física es una práctica terapéutica fundamental en el cuidado de la salud, orientada a recuperar la movilidad, disminuir el dolor y prevenir complicaciones después de lesiones, cirugías o afecciones neuromusculares. Para que el proceso sea efectivo, es necesario que los pacientes mantengan constancia en la realización de ejercicios y estiramientos indicados por profesionales de la salud. En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas ha cobrado relevancia como apoyo para mejorar el acceso a información confiable y fortalecer la participación del paciente en su propio proceso de recuperación (Flores-Azcanio et al., 2024).

Dentro de estas herramientas, la programación móvil se presenta como una alternativa accesible para apoyar la rehabilitación física en el hogar. El desarrollo de aplicaciones mediante plataformas como Android Studio permite crear sistemas que integran rutinas guiadas, recordatorios y registros de seguimiento, facilitando que los usuarios puedan cumplir con sus ejercicios de manera organizada. Estas aplicaciones transforman la información técnica en recursos visuales y prácticos que ayudan a los pacientes a comprender y ejecutar correctamente las actividades recomendadas.

Sin embargo, uno de los principales desafíos en los programas de rehabilitación es la adherencia terapéutica. La adherencia se refiere al grado en que los pacientes siguen las recomendaciones médicas o terapéuticas indicadas por los profesionales de la salud. Diversos estudios han demostrado que muchas personas abandonan sus programas de ejercicios debido a factores como la falta de motivación, el olvido de las rutinas o la ausencia de seguimiento continuo. De acuerdo con World Physiotherapy (2021), la adherencia a los programas de ejercicios dirigidos por fisioterapeutas es un elemento determinante para el éxito de la rehabilitación, ya que la interrupción de las rutinas puede retrasar la recuperación y reducir la efectividad del tratamiento.

Uno de los principales retos en la rehabilitación domiciliar es la adherencia terapéutica, ya que muchos pacientes abandonan sus rutinas por falta de motivación, olvido o falta de acompañamiento profesional constante. Las aplicaciones móviles pueden contribuir a solucionar este problema mediante funciones como notificaciones personalizadas, registro de avances y elementos motivacionales que incentivan la continuidad del tratamiento. Estas características permiten que el usuario observe su progreso a lo largo del tiempo, generando mayor compromiso con su proceso de recuperación.

Además, la incorporación de funciones como notificaciones, registro de avances y mensajes motivacionales contribuye a mejorar la adherencia terapéutica de los pacientes. La adherencia terapéutica se refiere al grado en que una persona sigue las recomendaciones médicas o terapéuticas indicadas por los profesionales de la salud. Cuando los pacientes cuentan con herramientas que les recuerdan sus ejercicios y les permiten visualizar su progreso, es más probable que mantengan la constancia en sus rutinas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2023), las soluciones digitales pueden fortalecer el autocuidado del paciente, facilitar el seguimiento de tratamientos y reducir la dependencia de consultas presenciales, especialmente en contextos donde el acceso a servicios de salud especializados es limitado.

En este contexto surge Stretch Monitor, una aplicación móvil diseñada para apoyar la rehabilitación física mediante el uso de rutinas guiadas de estiramientos y ejercicios terapéuticos. La aplicación permite al usuario registrar el cumplimiento de sus actividades diarias, recibir recordatorios para realizar sus ejercicios y observar el progreso de su recuperación a lo largo del tiempo. De esta manera, la tecnología se convierte en una herramienta de apoyo que promueve la constancia, la organización y el autocuidado del paciente durante su proceso de rehabilitación.

4. Desarrollo

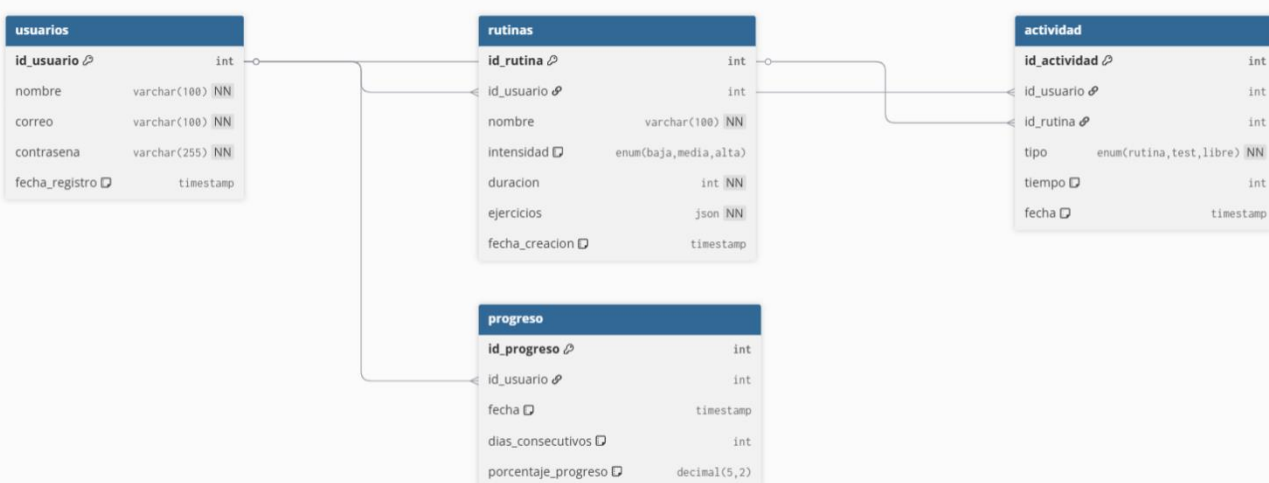


Figura 1. Modelo relacional

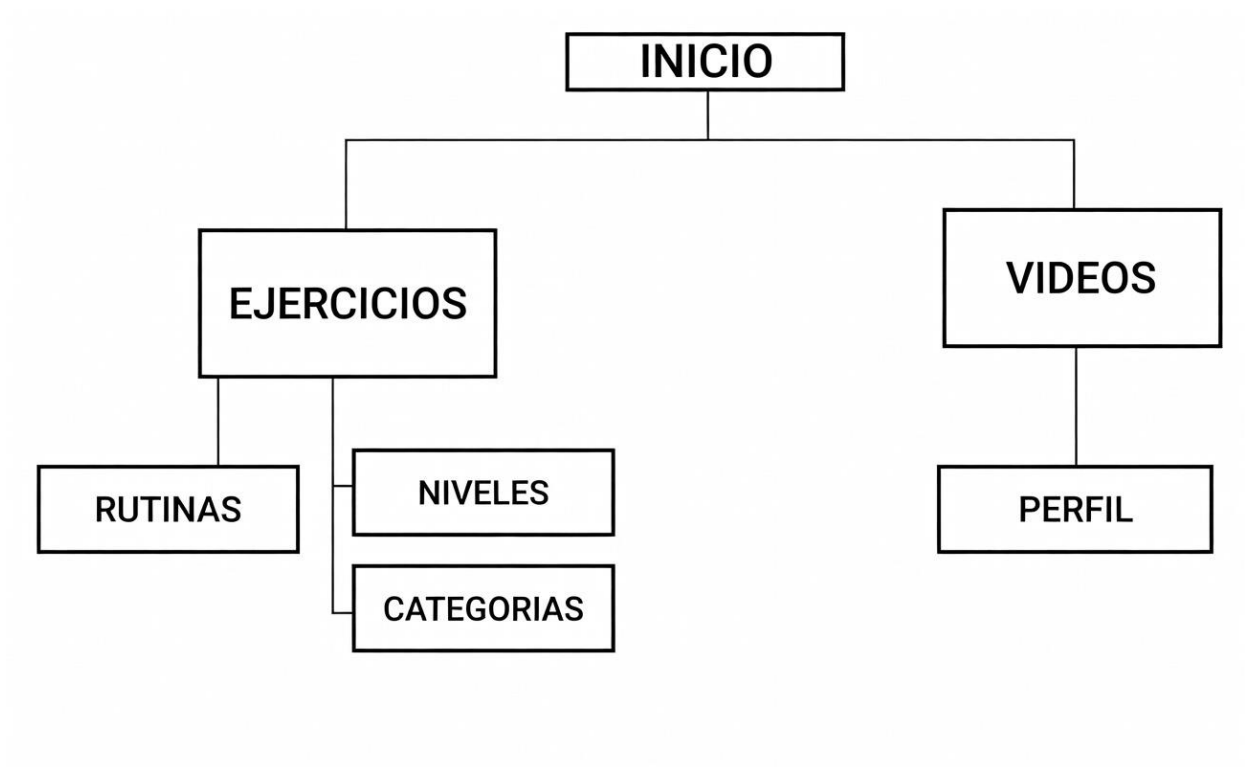


Figura 2. Mapa de navegación



Figura 3. Primera pantalla

La pantalla de bienvenida de StretchMonitor proporciona el primer punto de contacto con la aplicación. Presenta una imagen principal de una persona realizando un ejercicio de plank (plancha) sobre una colchoneta, transmitiendo de inmediato el enfoque en el movimiento, la estabilidad y la rehabilitación física. Sobre la imagen se superpone el título principal “Fisioterapia” y el subtítulo “Tu bienestar en movimiento”, reforzando la identidad visual de la plataforma centrada en el autocuidado, la recuperación funcional y el bienestar corporal a través del ejercicio terapéutico.

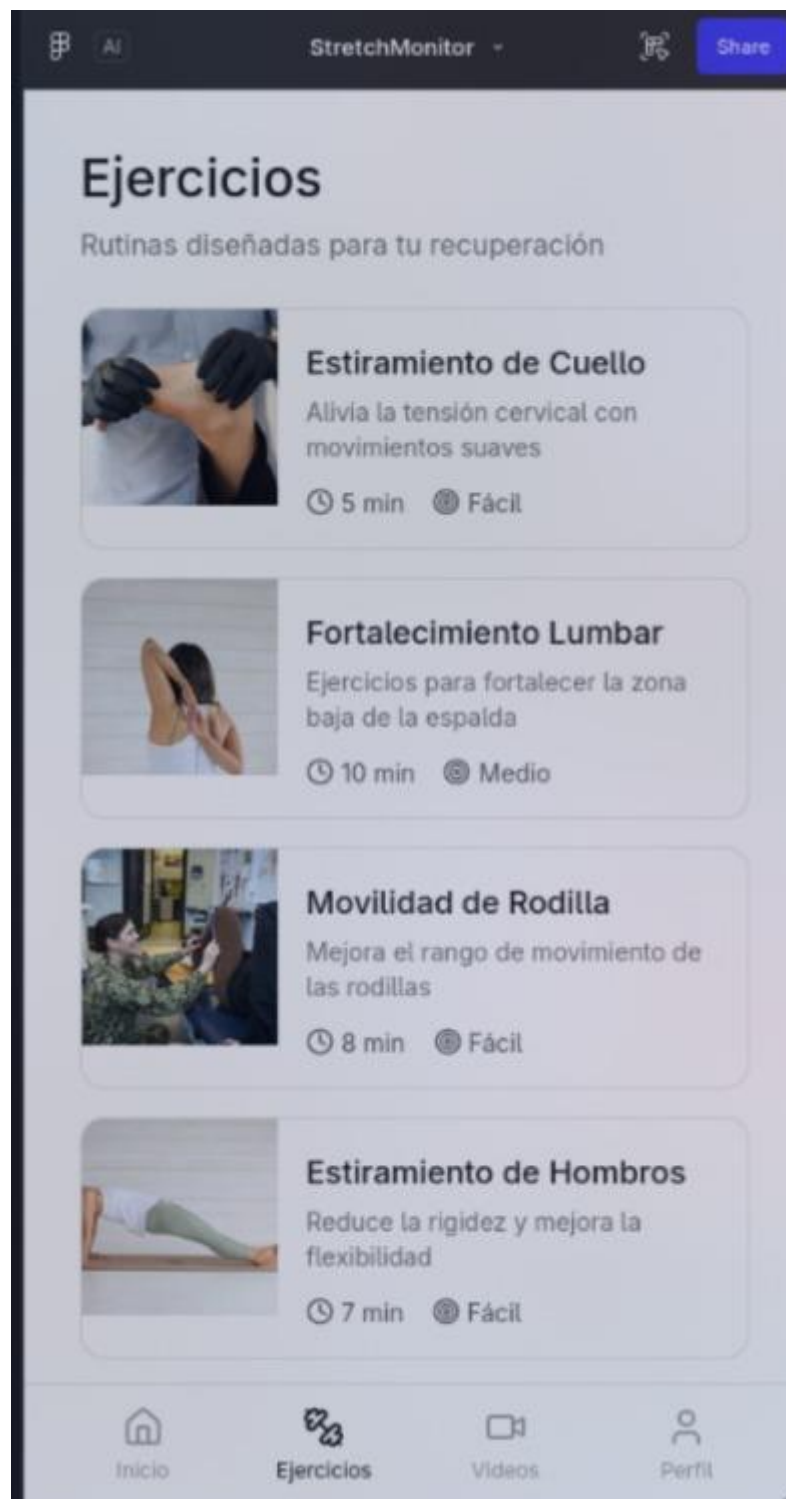


Figura 4. Pantalla de ejercicios

La pantalla de ejercicios representa la sección principal donde el usuario accede a las rutinas terapéuticas diseñadas específicamente para su proceso de recuperación. Esta interfaz muestra una lista vertical de ejercicios recomendados, cada uno presentado en una tarjeta visual atractiva que incluye una imagen representativa, el nombre del ejercicio, una breve descripción de sus beneficios y detalles prácticos como duración y nivel de dificultad.

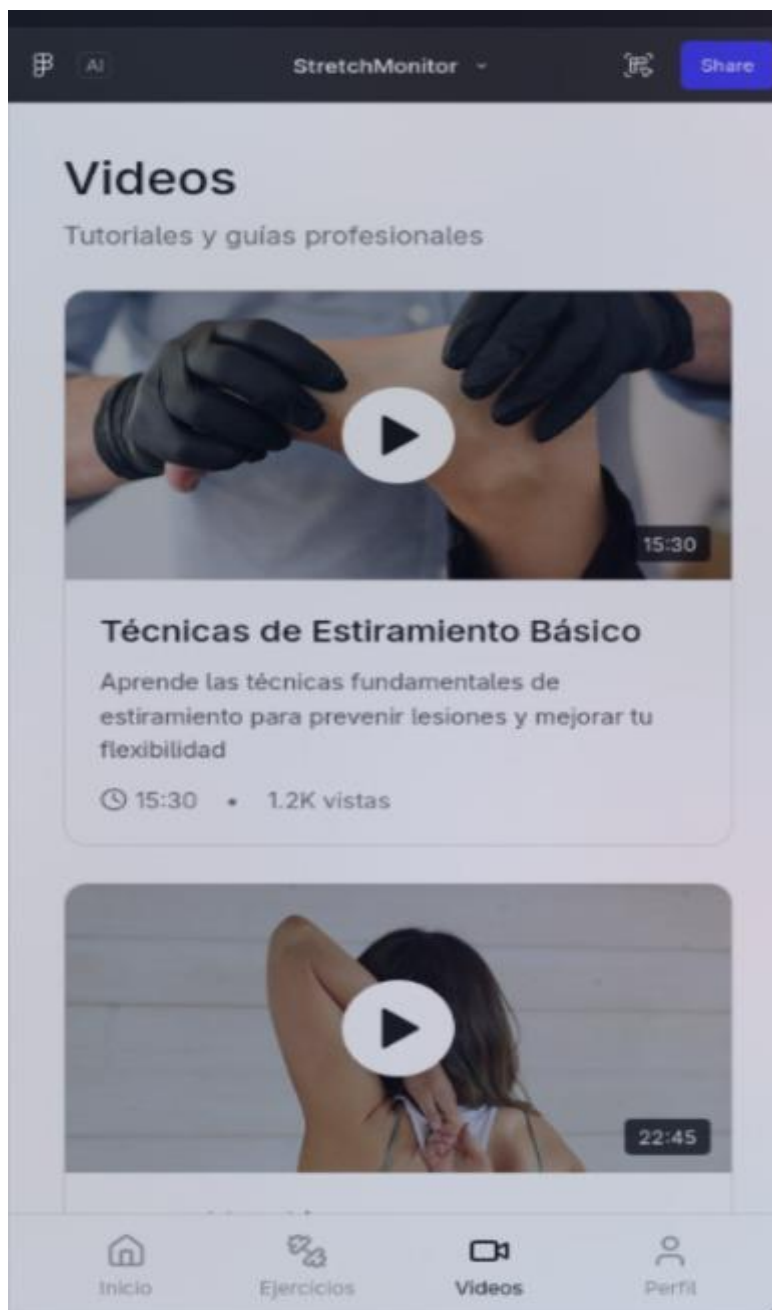


Figura 5. Pantalla de videos

La pantalla de videos constituye la sección dedicada a recursos audiovisuales educativos y profesionales, permitiendo al usuario acceder a tutoriales detallados que complementan las rutinas de ejercicios y fortalecen el aprendizaje autónomo durante el proceso de rehabilitación.

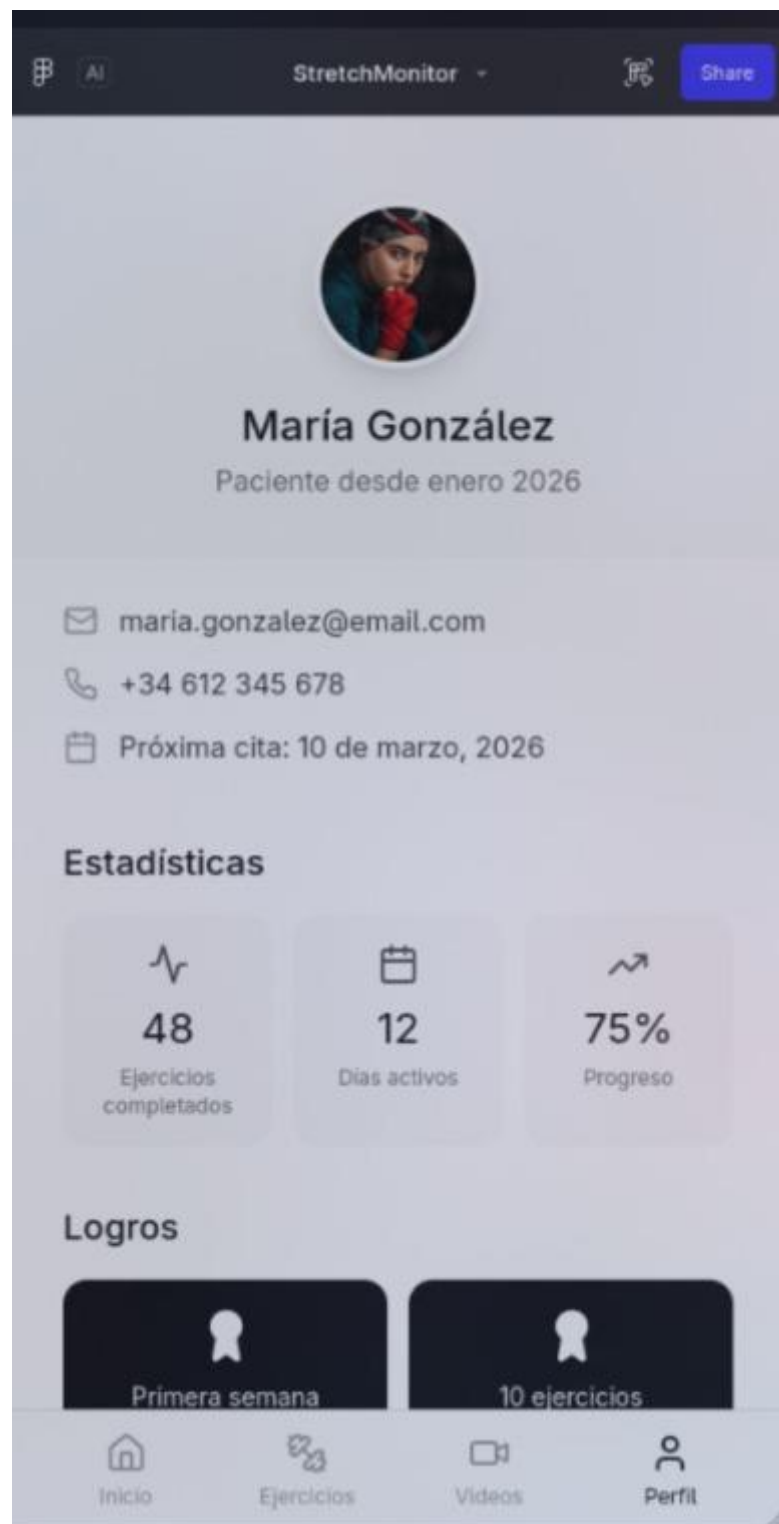


Figura 6. Pantalla de perfil

La pantalla de perfil en StretchMonitor representa la sección personal del usuario, donde se concentra toda la información relevante sobre su cuenta, progreso terapéutico y estadísticas de adherencia al tratamiento. Esta interfaz proporciona un resumen claro y motivador del avance del paciente, fomentando la autonomía y el sentido de logro durante la rehabilitación domiciliaria.

5. Conclusiones

El desarrollo de Stretch Monitor representa un avance significativo en la promoción de la rehabilitación física domiciliar y en la mejora de la adherencia terapéutica entre los pacientes. A través de la integración de herramientas móviles modernas, como rutinas guiadas de estiramientos y ejercicios, recordatorios personalizados, seguimiento visual del progreso y elementos motivacionales básicos, se ha creado una aplicación accesible y práctica que empodera a los usuarios para asumir un rol activo en su proceso de recuperación.

La aplicación aborda de manera efectiva uno de los principales desafíos en la rehabilitación: la baja constancia en los programas de ejercicios en casa. Al ofrecer una interfaz sencilla, adaptable a diferentes edades y niveles de experiencia tecnológica, Stretch Monitor reduce barreras como el olvido, la desmotivación y la falta de retroalimentación, permitiendo a los pacientes percibir avances reales en aspectos clave como el rango de movimiento, la fuerza y la flexibilidad. En conclusión, Stretch Monitor sienta las bases para una nueva generación de herramientas móviles que combinan tecnología, evidencia científica y motivación humana. Al hacer la rehabilitación más accesible, autónoma y motivadora, esta aplicación contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas en proceso de recuperación, demostrando que la innovación tecnológica puede ser un aliado clave en el cuidado de la salud física.

6. Referencias

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). El “qué” y el “por qué” de la búsqueda de metas: Necesidades humanas y autodeterminación del comportamiento. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principios de la plasticidad neuronal dependiente de la experiencia: Implicaciones para la rehabilitación después de daño cerebral. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S225–S239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). La efectividad de las tecnologías de salud móvil para mejorar los procesos de prestación de servicios de atención sanitaria: Revisión sistemática y metaanálisis. *PLoS Medicine*, 10(2), e1001363. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). Aprendizaje móvil y cognición del estudiante: Una revisión sistemática. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 865–882. <https://doi.org/10.1111/bjet.12692>
- World Physiotherapy. (2021). Adherencia a los programas de ejercicios dirigidos por fisioterapeutas: Revisión sistemática y metaanálisis. Declaración de Política de World Physiotherapy. <https://world.physio/sites/default/files/2021-07/PS-2021-Adherence-to-physiotherapy.pdf>
- Flores-Azcanio, R., et al. (2024). Tecnologías digitales aplicadas al bienestar y la salud: Estrategias para mejorar el acceso a la información y la participación del usuario. *Revista de Innovación y Salud Digital*, 8(1), 45–56
-

Aplicación móvil de fisioterapia para deportistas - Mobile physiotherapy application for athlete

Arias de la Cruz Felix. ¹, Ruiz Martínez Natalia²

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

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

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

¹felix.arias.delacruz@upvm.edu.mx, ²natalia.ruiz.martinez@upvm.edu.mx

Resumen

El presente proyecto consistió en el desarrollo de una aplicación móvil de fisioterapia para deportistas, enfocada en la prevención de lesiones y el cuidado físico durante la práctica deportiva. La aplicación fue desarrollada utilizando el entorno de programación Android Studio, dirigida a dispositivos con sistema operativo Android.

Su objetivo principal es promover hábitos de entrenamiento seguros y contribuir a la reducción del riesgo de lesiones musculoesqueléticas tanto en deportistas amateurs como en personas que realizan actividad física de manera regular.

La aplicación integra rutinas preventivas que incluyen calentamiento, movilidad articular, ejercicios de fortalecimiento y estiramientos. Cada ejercicio se presenta mediante contenido visual e informativo de fácil comprensión, facilitando su correcta ejecución.

El diseño de la interfaz permite que el usuario utilice la aplicación de manera autónoma y sencilla. Es importante destacar que la aplicación no realiza diagnósticos ni sustituye tratamientos clínicos, sino que funciona como una herramienta de apoyo preventivo y educativo.

Este proyecto surge ante la necesidad de contar con orientación fisioterapéutica accesible y constante para deportistas, fomentando la prevención como base fundamental del cuidado físico. Finalmente, la aplicación busca convertirse en un recurso digital que apoye la práctica deportiva segura y responsable.

Palabras clave: *Programación móvil, Fisioterapia, Deportistas.*

The present project consisted of the development of a mobile physiotherapy application for athletes, focused on injury prevention and physical care during sports practice. The application was developed using the Android Studio programming environment and designed for devices running the Android operating system.

Its main objective is to promote safe training habits and help reduce the risk of musculoskeletal injuries among amateur athletes and individuals who engage in regular physical activity.

The application integrates preventive routines including warm-up, joint mobility, strengthening, and stretching exercises. Each exercise is presented through visual and informative content that is easy to understand, facilitating proper execution.

The interface design allows users to use the application autonomously and easily. It is important to clarify that the application does not provide clinical diagnoses or replace medical treatments; instead, it functions as a preventive and educational support tool.

This project was developed in response to the need for accessible and constant physiotherapeutic guidance for athletes, promoting prevention as the foundation of physical care. Finally, the application aims to serve as a digital resource that supports safe and responsible sports practice.

Keywords: *Mobile programming, Physiotherapy, Athletes.*

1. Introducción

El desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas al bienestar físico ha sido ampliamente discutido en estudios recientes. Se ha señalado que las herramientas digitales favorecen la accesibilidad a contenidos especializados, fortalecen la interacción del usuario y optimizan los procesos de acompañamiento en actividades vinculadas al cuidado corporal. En este contexto, la tecnología ha sido reconocida como un elemento estratégico en la generación de experiencias digitales enfocadas en la mejora de procesos asociados al bienestar (Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024).

En la actualidad, la práctica deportiva se ha convertido en una actividad frecuente entre personas de distintas edades, incluyendo tanto deportistas amateurs como aquellos que entrenan de manera constante para mejorar su rendimiento físico (World Health Organization, 2020). Sin embargo, la falta de una adecuada preparación, el desconocimiento de técnicas correctas de ejecución y la ausencia de orientación fisioterapéutica especializada incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (Pérez-López & Ramírez-Torres, 2021; Bahr & Krosshaug, 2005). Estas lesiones no solo afectan el desempeño deportivo, sino también la calidad de vida y la continuidad en la actividad física (Hootman, Dick & Agel, 2007).

La fisioterapia aplicada al deporte cumple un papel fundamental en la prevención y el mantenimiento físico, ya que se enfoca en el fortalecimiento muscular, la movilidad articular, el acondicionamiento corporal y la correcta ejecución de ejercicios (Hernández-Castillo & Vargas-Medina, 2022). Mediante rutinas preventivas como calentamientos, estiramientos, ejercicios de estabilidad y movilidad, es posible reducir significativamente la probabilidad de lesiones durante la práctica deportiva (Fradkin, Zazryn & Smoliga, 2010). No obstante, muchos deportistas no cuentan con acceso constante a servicios profesionales de fisioterapia debido a limitaciones económicas, de tiempo o disponibilidad (López-García, Martínez-Ruiz & Torres-Sánchez, 2023; World Health Organization, 2017).

Ante esta problemática, el uso de tecnologías móviles representa una alternativa viable para acercar herramientas de apoyo relacionadas con el cuidado físico. Las aplicaciones móviles permiten ofrecer información accesible, ejercicios guiados y recomendaciones estructuradas que pueden ser utilizadas de manera autónoma, facilitando el acompañamiento preventivo y fomentando hábitos de entrenamiento más seguros y responsables (Free et al., 2013).

En este contexto surge el presente proyecto, que consistió en el desarrollo de una aplicación móvil de fisioterapia para deportistas, implementada mediante el entorno de programación Android Studio y dirigida a dispositivos con sistema operativo Android. La aplicación ofrece rutinas organizadas que incluyen ejercicios de calentamiento, movilidad articular, fortalecimiento muscular y estiramientos, presentados a través de contenido visual e informativo de fácil comprensión.

Es importante destacar que la aplicación no sustituye el diagnóstico ni la atención de un profesional de la salud. Su finalidad es funcionar como una herramienta de apoyo educativo y preventivo que promueva el autocuidado y la reducción del riesgo de lesiones. De esta manera, el proyecto contribuye al bienestar físico de los deportistas, reforzando la importancia de la prevención como base para una práctica deportiva segura, constante y responsable.

2. Marco Teórico

El desarrollo de una aplicación móvil de fisioterapia para deportistas requiere un marco teórico sólido que integre tres dimensiones fundamentales: la fisioterapia aplicada al deporte, la programación móvil y la educación digital como estrategia preventiva. La interacción entre estos elementos permite comprender cómo la tecnología puede convertirse en una herramienta de apoyo para la promoción de hábitos saludables y la prevención de lesiones en deportistas (Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024).

La fisioterapia orientada al ámbito deportivo se centra en la prevención de lesiones musculoesqueléticas, la optimización del rendimiento físico y el mantenimiento de la funcionalidad corporal durante la práctica de actividad física. En los deportistas, el riesgo de lesión puede incrementarse debido a factores como la ejecución incorrecta de ejercicios, la ausencia de calentamiento adecuado, deficiencias en la movilidad articular o desequilibrios musculares (Pérez-López & Ramírez-Torres, 2021; Bahr & Krosshaug, 2005). En este sentido, la

implementación de rutinas estructuradas de calentamiento, fortalecimiento, movilidad y estiramiento constituye una estrategia preventiva fundamental para reducir la incidencia de lesiones y mejorar el desempeño físico (Fradkin, Zazryn & Smoliga, 2010).

Por otra parte, la programación móvil se ha consolidado como una herramienta clave en el desarrollo de soluciones digitales orientadas a la salud. El uso de entornos como Android Studio permite diseñar aplicaciones funcionales, accesibles e intuitivas, adaptadas a dispositivos móviles de uso cotidiano. En el contexto de la fisioterapia, el desarrollo de una aplicación móvil no se limita al aspecto técnico, sino que incorpora principios pedagógicos que facilitan la comprensión de los ejercicios y promueven su correcta ejecución. La integración de recursos visuales, descripciones claras y guías paso a paso favorece el aprendizaje autónomo y la práctica segura por parte del usuario (Hernández-Castillo & Vargas-Medina, 2022).

Asimismo, la educación digital aplicada al cuidado físico representa una alternativa eficaz para ampliar el acceso a contenidos preventivos. A través de una aplicación móvil de fisioterapia para deportistas, es posible ofrecer información estructurada que el usuario puede consultar en cualquier momento y lugar. Este enfoque fortalece la autonomía, fomenta el aprendizaje activo y promueve la adopción de hábitos saludables sin sustituir la intervención de un profesional de la salud (Free et al., 2013). Además, contribuye al desarrollo de una mayor conciencia corporal y responsabilidad individual en relación con el bienestar físico (López-García et al., 2023).

Finalmente, la integración de la fisioterapia, la programación móvil y la educación digital permite el diseño de soluciones innovadoras orientadas a la prevención de lesiones en el ámbito deportivo. El desarrollo de una aplicación móvil de fisioterapia para deportistas se configura así como una herramienta de apoyo educativo que responde a la necesidad de orientación accesible y fomenta la prevención como eje central del cuidado físico (Flores-Azcanio & García-Hernández, 2024; López-García et al., 2023).

3. Estado del arte

A continuación se describe la comparación de tres aplicaciones

<i>Categoría</i>	Pt Pal Pro	Mobithera	Open Science Framework (OSF)
<i>Características</i>	Permite que profesionales de salud envíen tareas, educación, ejercicios y encuestas directamente al paciente desde la aplicación.	Orientada a clínicas, fisioterapeutas y pacientes que desean seguimiento remoto de rehabilitación con tecnología avanzada e IA.	Repositorio de datos y colaboración para proyectos de investigación.
<i>Enfoque Principal</i>	Conectar al paciente con su fisioterapeuta o equipo de salud.	Plataforma de fisioterapia a distancia que usa inteligencia artificial para supervisar y personalizar ejercicios.	Aplicación educativa y práctica que ofrece videos de ejercicios de fisioterapia y rutinas, pensada para usuarios que buscan orientación y ejercicios guiados desde el celular.
<i>Ventajas</i>	Facilita el seguimiento remoto entre sesiones. Soporta tareas más allá de ejercicio (encuestas, diarios de síntomas).	Alta personalización asistida por IA. Feedback inmediato sobre la ejecución de ejercicios.	Muy accesible para cualquier usuario sin necesidad de clínica. Simple de usar con contenido organizado en video.
<i>Desventajas</i>	No se puede usar de forma independiente sin clínico/terapeuta. Puede ser compleja para pacientes con poca familiaridad tecnológica.	Requiere mayor dependencia de dispositivos y sensores (teléfono/tablet actualizados). Puede ser más costosa si se integra como solución clínica avanzada.	No hay seguimiento profesional personalizado. No se integran análisis clínicos ni datos de progreso. Es más educativo que clínico.

El objetivo de la tabla comparativa presentada es el análisis y estudio de tres plataformas digitales: Pt Pal Pro, Mobithera y Open Science Framework (OSF), con la finalidad de identificar y contrastar sus características, enfoques, ventajas y limitaciones dentro del ámbito de la fisioterapia y la educación digital. Este análisis permite

evaluar el alcance de cada herramienta en distintos contextos, tanto clínicos como educativos, especialmente en escenarios donde se busca el uso de recursos tecnológicos como apoyo a la prevención, orientación y seguimiento de actividades relacionadas con la salud.

4.Desarrollo

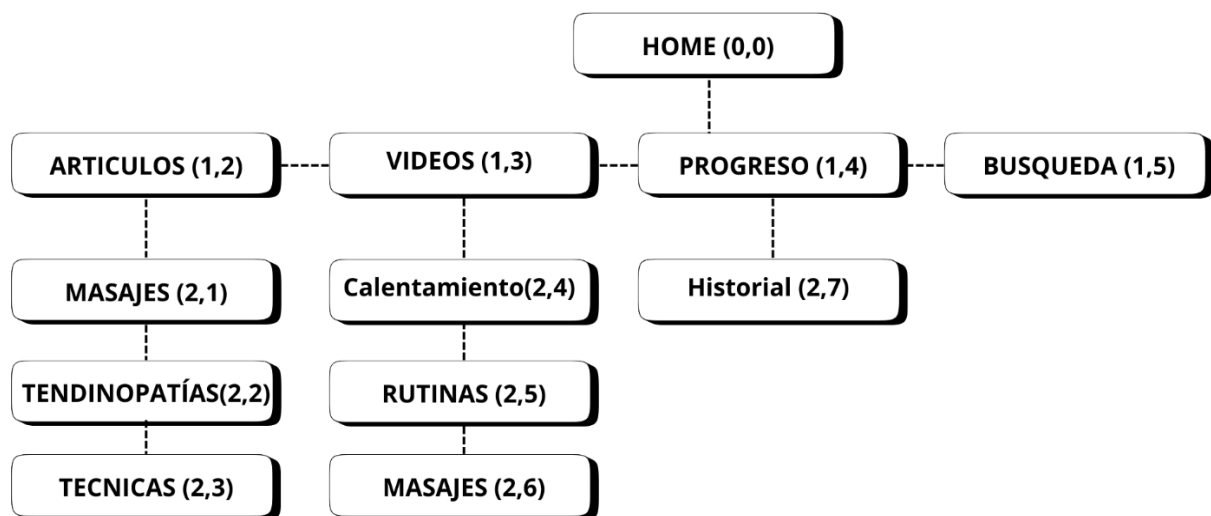


Figura 1. Mapa de navegación dentro de la aplicación móvil.

El mapa de navegación funciona como una guía sobre el todo el contenido que esté presente dentro de la aplicación y en que apartados poder encontrar dicho contenido deseado.

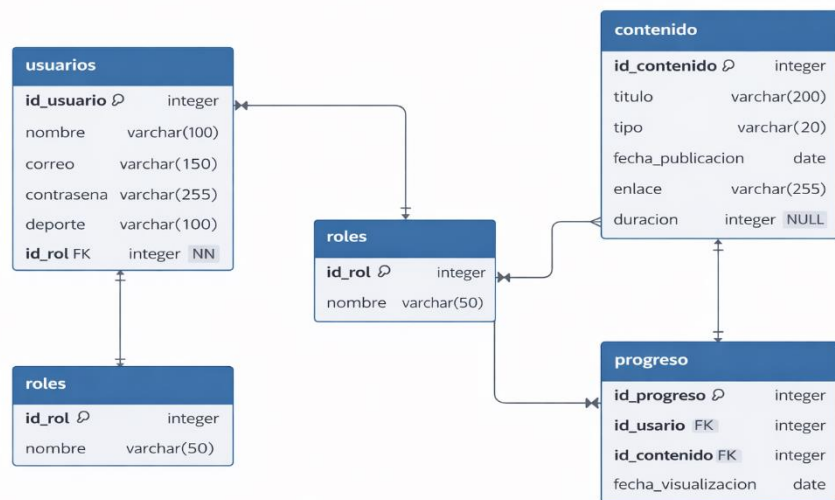


Figura 2. Modelo relacional.

Es el modelo entidad-relación que se utilizará dentro de la base de datos desarrollada para la aplicación móvil donde cada una de las tablas SQL tendrá que tener una relación en base a una llave primaria/llaves foráneas y coincidir con el contenido de la misma.



Figura 3. Pantalla de inicio

Esta será la pantalla de carga que se mostrará al entrar e iniciar a los usuarios, es la primera visualización de la aplicación donde aparecerá el nombre y el logo de esta.

9:41

SportFisio

Crear una cuenta

Introduce tu correo electrónico y genera una contraseña

Nombre de usuario

email@domain.com

Contraseña

Confirmación de contraseña

Continuar

Al hacer clic en continuar, aceptas nuestros [Términos de Servicio](#) y nuestra [Política de Privacidad](#)

Figura 4. Pantalla de registro

En esta los usuarios nuevos harán su registro y creación de su cuenta personal dentro de la aplicación, aquí deberán ingresar datos como su nombre, correo, la creación y confirmación de una contraseña personal con la que tendrán acceso en el futuro.

9:41

Signal strength, Wi-Fi, and battery icons

SportFisio

Iniciar Sesión

Ingresa tu usuario y contraseña

Nombre de usuario

Contraseña

Ingresar

Figura 5. Pantalla de inicio de sesión

En esta los usuarios que hayan registrado su cuenta personal las siguientes veces que ingresen a la aplicación ya únicamente tendrán que ingresar con su nombre de usuario y su contraseña, una vez ingresando estos datos los usuarios estarán dentro ya con su cuenta personal.

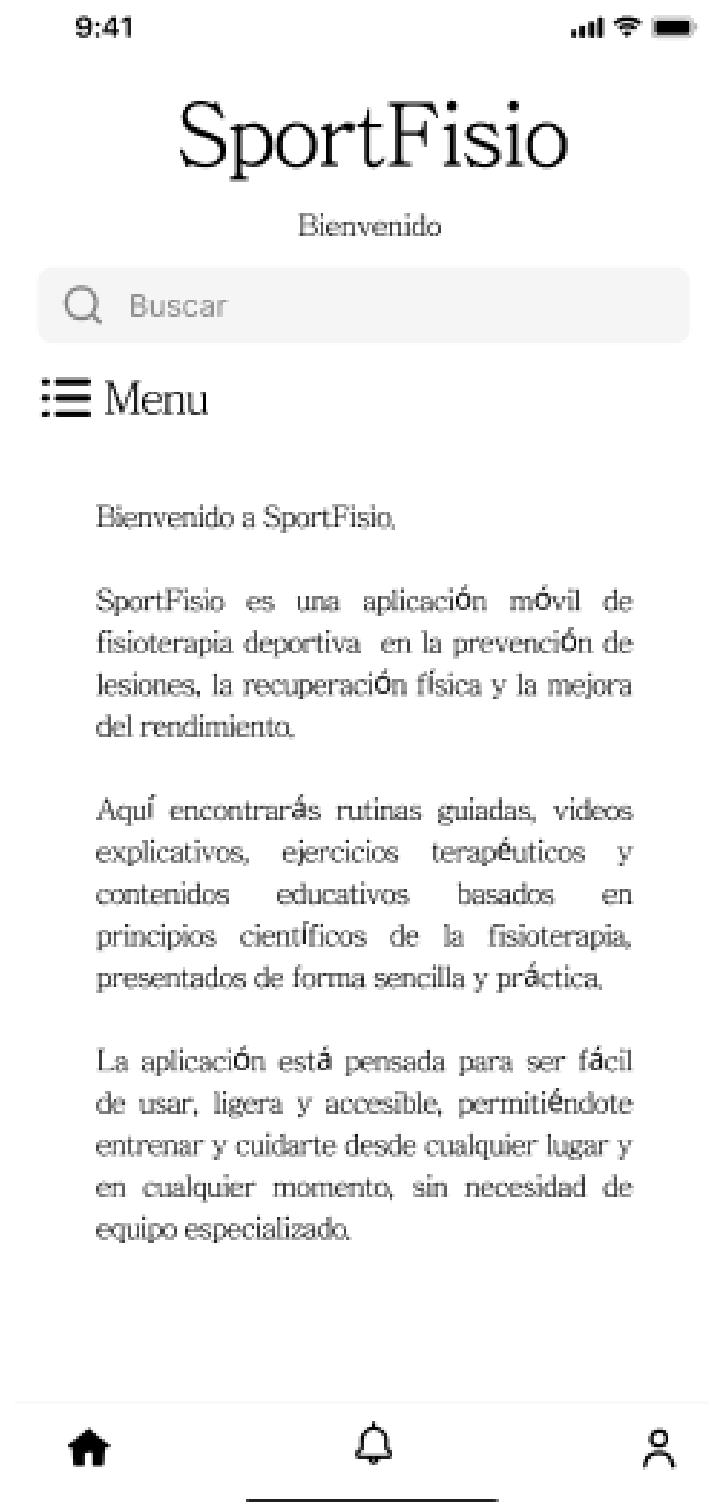


Figura 6. Pantalla principal

En esta se dará la bienvenida a los usuarios, una breve descripción acerca de la aplicación, una barra de búsqueda y un menú donde encontrarán y se podrá seleccionar el diferente contenido disponible en la aplicación.



Figura 7. Pantalla de Menú

En esta los usuarios encontraran las diferentes categorías de contenido que hay disponibles en la aplicación, dicho contenido dentro de este menú se encuentran Artículos, Videos e Historial



Figura 8. Pantalla de artículos

En esta los usuarios podrán visualizar y entrar al contenido de los distintos artículos fisioterapéuticos dentro de este apartado de menú.



Figura 9. Pantalla de videos

En esta los usuarios podrán encontrar una gran variedad de videos relacionados a temas en el área de la fisioterapia, al seleccionar cada video dentro de la categoría los direccionara a la plataforma donde el video fue publicado.



Figura 10. Pantalla de progreso

En esta los usuarios podrán ingresar y ver el historial de los articulo y videos.

5. Conclusiones

El desarrollo de la Aplicación móvil de fisioterapia para deportistas representa una alternativa tecnológica viable para fortalecer la prevención de lesiones y promover el cuidado físico en personas que practican actividad deportiva de manera constante. A través del uso de tecnologías móviles accesibles y de fácil utilización, el proyecto ofrece herramientas digitales orientadas a mejorar los hábitos de entrenamiento y fomentar una práctica deportiva más segura y consciente.

Esta iniciativa surge ante la necesidad de brindar orientación preventiva a deportistas que no cuentan con acceso continuo a servicios profesionales de fisioterapia. La aplicación permite acercar rutinas estructuradas de calentamiento, movilidad articular, fortalecimiento y estiramientos, contribuyendo a reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y favoreciendo la continuidad en la actividad física.

Es importante destacar que la propuesta no busca sustituir la atención ni el diagnóstico de un profesional de la salud, sino complementar el proceso de cuidado físico mediante recursos digitales diseñados para fortalecer el autocuidado y la autonomía del usuario. Al ofrecer contenidos visuales, explicaciones claras y organización estructurada de ejercicios, se promueve el aprendizaje activo y la correcta ejecución de las rutinas, permitiendo que los deportistas adopten hábitos preventivos de manera responsable.

Asimismo, la implementación de metodologías ágiles como Scrum durante el desarrollo de la aplicación garantizó un proceso iterativo, flexible y centrado en el usuario. Este enfoque permitió realizar mejoras continuas a partir de pruebas y retroalimentación, asegurando que el producto final sea funcional, accesible y adaptado a las necesidades reales de los deportistas.

En conclusión, la creación de esta aplicación móvil de fisioterapia para deportistas constituye un aporte significativo en la integración de la tecnología y el cuidado físico. El uso planificado y responsable de herramientas digitales puede convertirse en un recurso fundamental para fomentar la prevención de lesiones, optimizar el rendimiento y promover una cultura de autocuidado en el ámbito deportivo. Este proyecto sienta las bases para futuras iniciativas que integren la fisioterapia, la programación móvil y la educación digital como pilares del bienestar físico.

6. Referencias

Flores-Azcanio, R., & García-Hernández, J. (2024). *Tecnologías digitales aplicadas al bienestar físico y la promoción de la salud*. Revista de Innovación Tecnológica en Salud. Recuperado de <https://www.redalyc.org>

World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization. Recuperado de <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

Pérez-López, C., & Ramírez-Torres, L. (2021). *Prevención de lesiones musculoesqueléticas en deportistas mediante programas de fisioterapia*. Revista Iberoamericana de Ciencias del Deporte. Recuperado de <https://www.redalyc.org>

Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). *Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport*. British Journal of Sports Medicine. Recuperado de <https://bjsm.bmj.com/content/39/6/324>

Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). *Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives*. Journal of Athletic Training. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1941297>

Hernández-Castillo, M., & Vargas-Medina, S. (2022). *Fisioterapia preventiva y acondicionamiento físico en deportistas*. Revista Latinoamericana de Rehabilitación y Deporte. Recuperado de <https://www.redalyc.org>

Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). *Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis*. Journal of Strength and Conditioning Research. Recuperado de <https://journals.lww.com/nsca-jscr>

Free, C., Phillips, G., Watson, L., et al. (2013). *The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes*. PLoS Medicine. Recuperado de <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001363>

López-García, A., Martínez-Ruiz, D., & Torres-Sánchez, P. (2023). *Educación digital y aprendizaje autónomo mediante aplicaciones móviles en el ámbito de la salud*. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Recuperado de <https://www.ride.org.mx>

Aplicación móvil para ejercicios de la rehabilitación física - Mobile application for rehabilitation exercises

Sánchez Tiscareño, Alondra Isabel ¹, Morales Reyes, Mariana Monserrat ²

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

^{1,2} Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica s/n, Av. Mexiquense, esq. Av. Universidad Politécnica s/n

^{1,2} Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx., México, ² Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx., México.

¹alondra.sanchez.tiscareño@upvm.edu.mx, ²mariana.morales.reyes@upvm.edu.mx

Resumen: La presente investigación consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a apoyar los procesos de rehabilitación física mediante ejercicios terapéuticos guiados. El propósito principal de la aplicación es facilitar que los pacientes continúen su tratamiento fisioterapéutico fuera del consultorio, siguiendo rutinas pregrabadas organizadas de acuerdo con el tipo de lesión o fractura, promoviendo una recuperación constante, segura y controlada.

La necesidad de esta propuesta surge ante las dificultades que enfrentan algunos pacientes para mantener la constancia en las terapias presenciales, ya sea por limitaciones de tiempo, costos o acceso a servicios especializados. La aplicación funciona como un complemento al trabajo del fisioterapeuta, proporcionando apoyo visual y orientación básica para la correcta ejecución de los ejercicios, sin sustituir la atención profesional.

Para su desarrollo se empleó el lenguaje de programación Kotlin, utilizando IntelliJ IDEA como entorno de desarrollo, lo que permitió la creación de una aplicación nativa para dispositivos Android, enfocada en la usabilidad y accesibilidad del usuario.

Palabras clave: Programación móvil, Rehabilitación fisioterapéutica, Ejercicios terapéuticos

Abstract: This research focuses on the development of a mobile application designed to support physical rehabilitation processes through guided therapeutic exercises. The main objective of the application is to facilitate the continuation of physiotherapy treatment outside the clinical setting by providing pre-recorded routines organized according to the type of injury or fracture, promoting a constant, safe, and controlled recovery.

The need for this proposal arises from the difficulties some patients face in maintaining consistency in face-to-face therapy sessions due to time constraints, costs, or limited access to specialized services. The application serves as a complement to the physiotherapist's work by offering visual support and basic guidance for the correct execution of exercises, without replacing professional medical care.

The application was developed using the Kotlin programming language and the IntelliJ IDEA development environment, enabling the creation of a native Android application focused on usability and accessibility.

Keywords: Mobile programming, physiotherapy rehabilitation, and therapeutic exercises.

1. Introducción

El avance de la tecnología móvil ha impulsado de manera significativa el desarrollo de herramientas digitales aplicadas al sector salud, particularmente en el ámbito de la rehabilitación física. En la última década, el uso de teléfonos inteligentes y tabletas se ha incrementado considerablemente, lo que ha permitido que los servicios de salud incorporen soluciones digitales orientadas a mejorar la atención y el seguimiento de los pacientes. En este contexto, las aplicaciones móviles se han consolidado como un recurso eficaz para apoyar la continuidad del tratamiento terapéutico fuera del entorno clínico, favoreciendo la constancia del paciente y el seguimiento adecuado de las rutinas asignadas por el profesional de la salud.

La implementación de herramientas tecnológicas en procesos relacionados con el cuidado físico ha demostrado su relevancia como mecanismo de apoyo en la difusión de información, orientación de actividades y fortalecimiento de la interacción usuario-sistema. La literatura reconoce que las soluciones digitales contribuyen a mejorar la experiencia del usuario y facilitan el acceso a contenidos especializados orientados al bienestar (Flores-Azcanio et al., 2024).

La rehabilitación física requiere disciplina, repetición constante de ejercicios y seguimiento progresivo para lograr resultados satisfactorios. Sin embargo, uno de los principales retos en este proceso es la falta de adherencia al tratamiento, ya sea por dificultades de traslado, limitaciones de tiempo, costos adicionales o falta de motivación. Diversos estudios indican que el uso de aplicaciones móviles en procesos de rehabilitación física contribuye a mejorar la adherencia al tratamiento, ya que los pacientes pueden realizar ejercicios desde sus hogares mediante instrucciones claras, apoyo visual, recordatorios automáticos y organización estructurada de las rutinas asignadas (Martínez et al., 2020; Johnson & Lee, 2022). Además, estas herramientas permiten registrar avances, establecer metas y ofrecer retroalimentación básica, lo que fortalece el compromiso del usuario con su proceso de recuperación.

Otro aspecto relevante es que las aplicaciones móviles facilitan el acceso a información confiable sobre los ejercicios, reduciendo el riesgo de realizarlos de manera incorrecta. A través de videos demostrativos, imágenes explicativas y descripciones detalladas, el paciente puede comprender mejor la técnica adecuada y la frecuencia recomendada. Esto no solo mejora la eficacia del tratamiento, sino que también incrementa la seguridad durante la ejecución de las actividades físicas.

No obstante, muchas de las soluciones existentes presentan limitaciones relacionadas con el acceso, el costo o la necesidad de supervisión constante por parte de un especialista. Algunas aplicaciones requieren suscripciones elevadas, dispositivos adicionales o conexión permanente a internet, lo que puede dificultar su uso en ciertos contextos. Asimismo, no todas están diseñadas considerando las necesidades específicas de cada paciente, lo que puede reducir su efectividad.

Ante este panorama, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil accesible, intuitiva y adaptable, que permita a los pacientes continuar su rehabilitación física mediante ejercicios guiados y estructurados. Esta herramienta funcionaría como un apoyo complementario al tratamiento fisioterapéutico tradicional, sin sustituir la atención profesional, sino reforzando el trabajo realizado en consulta. De esta manera, se busca promover la autonomía del paciente, optimizar los resultados terapéuticos y contribuir al aprovechamiento de la tecnología móvil como un recurso innovador dentro del sector salud.

2. Estado del arte

<i>Aplicación</i>	<i>Referencia</i>	<i>Función principal</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<i>Physio Exercises</i>	Physio Apps, 2023	Proporciona ejercicios fisioterapéuticos guiados mediante imágenes y videos para distintas lesiones	Interfaz sencilla, amplia variedad de ejercicios, fácil de usar para pacientes y profesionales.	Contenido generalizado, funciones avanzadas limitadas en la versión gratuita,

		musculares y articulares.		poca personalización.
<i>Rehab Guru</i>	Rehab Guru Platform Ltd., 2023	Permite crear y asignar programas de rehabilitación personalizados con seguimiento del progreso del paciente.	Personalización de rutinas, seguimiento detallado, uso profesional.	Requiere suscripción de pago, menos accesible para usuarios sin supervisión directa del fisioterapeuta.
<i>Kaia Health</i>	Kaia Health Software GmbH, 2023	Ofrece programas digitales de rehabilitación para dolor muscular y articular mediante ejercicios, educación y seguimiento.	Enfoque integral, uso de tecnología avanzada, respaldo en evidencia clínica.	Acceso limitado sin pago, requiere conexión constante a internet, orientación principalmente clínica.
<i>Aplicación móvil para ejercicios de rehabilitación física (propuesta)</i>	Desarrollo propio, 2026	Proporciona ejercicios fisioterapéuticos pregrabados organizados según el tipo de lesión o fractura, permitiendo al paciente continuar su rehabilitación fuera del consultorio de forma guiada.	Uso sencillo, enfoque en ejercicios básicos y controlados, apoyo a la continuidad del tratamiento, accesible para pacientes con conocimientos tecnológicos básicos, complemento al trabajo del fisioterapeuta.	No sustituye la supervisión clínica presencial, no realiza diagnóstico médico, requiere dispositivo móvil Android.

Figura 1. Análisis de las aplicaciones que existen en el mercado como referencia para el desarrollo de app.

El análisis del estado del arte muestra que, si bien existen aplicaciones orientadas a la rehabilitación física, muchas de ellas presentan limitaciones relacionadas con el acceso, la personalización o la necesidad de supervisión profesional constante. En este contexto, la propuesta desarrollada busca ofrecer una alternativa accesible y guiada que complemente el trabajo del fisioterapeuta, favoreciendo la continuidad del tratamiento de rehabilitación fuera del entorno clínico.

Marco teórico

La programación móvil se refiere al conjunto de técnicas, herramientas y lenguajes utilizados para desarrollar aplicaciones destinadas a ejecutarse en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Este tipo de desarrollo considera características propias del entorno móvil, tales como la interacción mediante pantallas táctiles, la optimización del uso de recursos del dispositivo y la adaptación de las interfaces a diferentes tamaños de pantalla (Pressman & Maxim, 2020). En los últimos años, el crecimiento del uso de dispositivos móviles ha impulsado el desarrollo de aplicaciones en distintos ámbitos, especialmente en el sector salud, donde estas herramientas permiten mejorar el acceso a información, facilitar el seguimiento de tratamientos y apoyar actividades relacionadas con el bienestar físico de los usuarios. De acuerdo con la World Health Organization (2022), las aplicaciones móviles han comenzado a utilizarse como recursos de apoyo en procesos médicos y terapéuticos, ya que permiten acercar información y herramientas de cuidado a los pacientes de manera rápida y accesible. En este contexto, la programación móvil se convierte en un elemento fundamental para el desarrollo de soluciones tecnológicas que respondan a necesidades específicas del área de la salud, como el seguimiento de rutinas de rehabilitación o la visualización de ejercicios terapéuticos.

Por otro lado, la rehabilitación fisioterapéutica constituye un proceso terapéutico orientado a recuperar o mejorar la movilidad, la funcionalidad y la calidad de vida de las personas que han sufrido lesiones físicas o padecen enfermedades que afectan el movimiento del cuerpo. Este proceso se basa en la aplicación de técnicas físicas y ejercicios diseñados para favorecer la recuperación progresiva del paciente (Kisner & Colby, 2017). Los profesionales en fisioterapia realizan evaluaciones clínicas con el fin de identificar el tipo de lesión o limitación funcional que presenta el paciente y, a partir de ello, diseñan planes de tratamiento personalizados que incluyen ejercicios terapéuticos específicos. Estos programas requieren constancia, disciplina y seguimiento continuo para lograr resultados favorables (Magee, 2014). Sin embargo, uno de los principales retos en los procesos de rehabilitación es que muchos pacientes deben continuar realizando los ejercicios fuera del consultorio, lo que en ocasiones provoca dificultades para recordar correctamente las rutinas o mantener la constancia en el tratamiento.

En este sentido, los ejercicios terapéuticos representan una parte esencial dentro de los programas de fisioterapia y rehabilitación física. Estos ejercicios se definen como actividades físicas planificadas que tienen como objetivo mejorar la fuerza muscular, la movilidad articular, la flexibilidad, la coordinación y el equilibrio del paciente (Hall & Brody, 2019). Su correcta ejecución es fundamental para lograr una recuperación efectiva, ya que realizar los movimientos de forma incorrecta puede disminuir los beneficios del tratamiento o incluso provocar nuevas molestias físicas (Kendall et al., 2005). Debido a esta situación, diversos estudios han señalado que el uso de herramientas tecnológicas puede servir como apoyo para mejorar la comprensión de los ejercicios y facilitar su correcta ejecución.

Las aplicaciones móviles orientadas al ámbito de la salud han demostrado ser una alternativa útil para apoyar procesos terapéuticos, ya que permiten integrar recursos visuales, descripciones detalladas y organización de rutinas que guían al usuario durante la realización de actividades físicas. Investigaciones recientes indican que el uso de aplicaciones móviles puede contribuir a mejorar la adherencia al tratamiento, debido a que los pacientes cuentan con una guía accesible que les permite consultar los ejercicios en cualquier momento (Martínez et al., 2020; Johnson & Lee, 2022). Bajo este enfoque, la aplicación móvil propuesta en este proyecto se plantea como una herramienta de apoyo que permite visualizar ejercicios terapéuticos mediante videos organizados según la parte del cuerpo, como brazo, pierna, espalda o cuello. De esta manera, el usuario puede identificar con mayor facilidad las rutinas correspondientes a su proceso de rehabilitación y seguir las indicaciones de forma clara y accesible. En consecuencia, la integración de la programación móvil con el área de la fisioterapia representa una oportunidad para desarrollar soluciones tecnológicas que contribuyan a mejorar el seguimiento de los ejercicios terapéuticos y apoyar el proceso de recuperación de los pacientes.

4. Desarrollo.

Mapa de Navegación

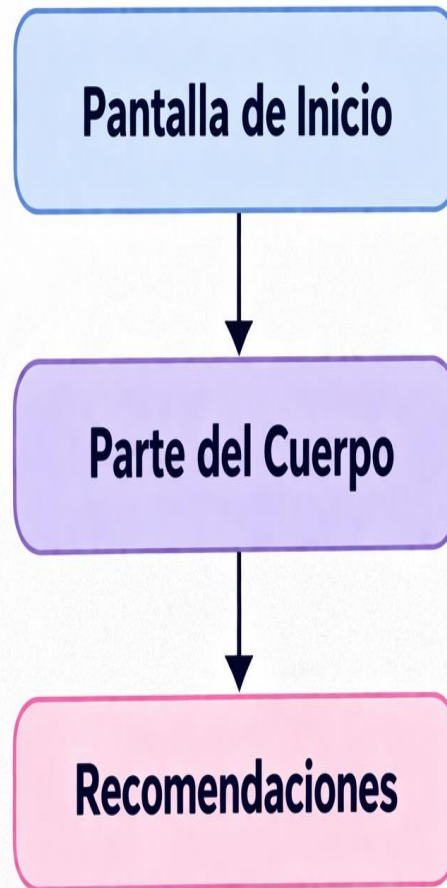


Figura 2. Mapa de navegación de la aplicación

El mapa de navegación muestra el recorrido que sigue el usuario dentro de la aplicación. Comienza en la pantalla de login, donde el usuario inicia sesión, y después pasa a la pantalla de inicio, desde donde puede acceder a las diferentes secciones del sistema. Su función es mostrar de forma visual cómo se conectan y organizan las pantallas de la aplicación.

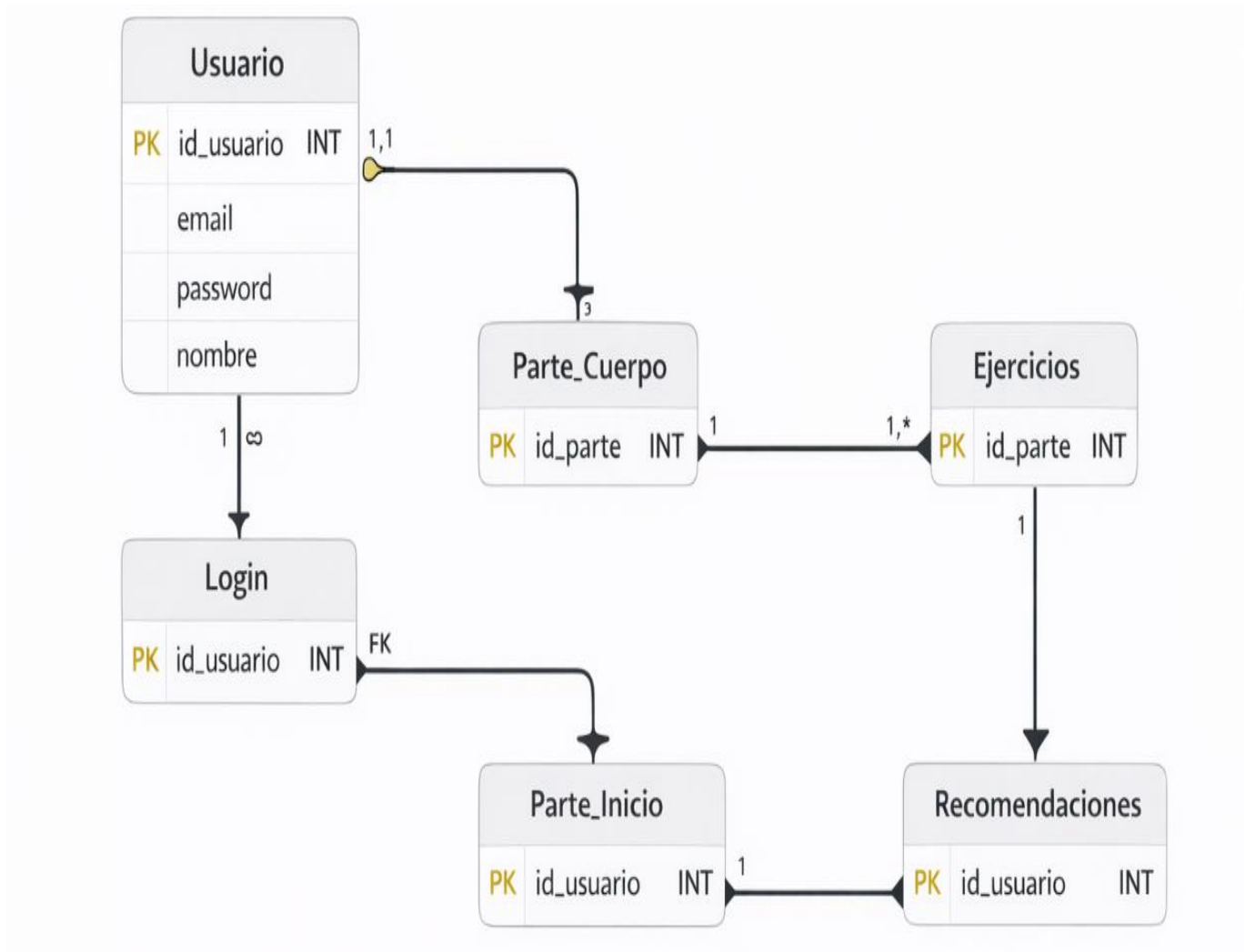


Figura 3. Modelo relacional de la aplicación

El modelo relacional representa la estructura de la base de datos del sistema. En este caso, se centra en la entidad **usuario**, donde se almacenan los datos necesarios para el acceso al sistema, como identificador, nombre, correo y contraseña. Esto permite administrar y controlar la información de los usuarios.



Figura 4. Pantalla del inicio de sesión para ingresar a la aplicación.

Esta pantalla permite al usuario acceder a la aplicación mediante el ingreso de sus credenciales, como correo electrónico y contraseña. Su función principal es garantizar la seguridad y confidencialidad de la información personal y médica almacenada en el sistema. Además, puede incluir opciones como recuperación de contraseña o registro de nuevos usuarios. El diseño está enfocado en ser claro, intuitivo y fácil de utilizar, facilitando el acceso rápido y seguro a la plataforma.



Figura 5. Módulo de bienvenida e instrucciones para uso de la aplicación.

Esta pantalla muestra un mensaje de bienvenida al usuario al ingresar a la aplicación por primera vez. Su propósito es brindar una breve explicación sobre el funcionamiento general de la plataforma y orientar al usuario en el uso correcto de sus principales módulos. El diseño es sencillo y amigable, con el objetivo de facilitar la comprensión y mejorar la experiencia del usuario desde el primer acceso.

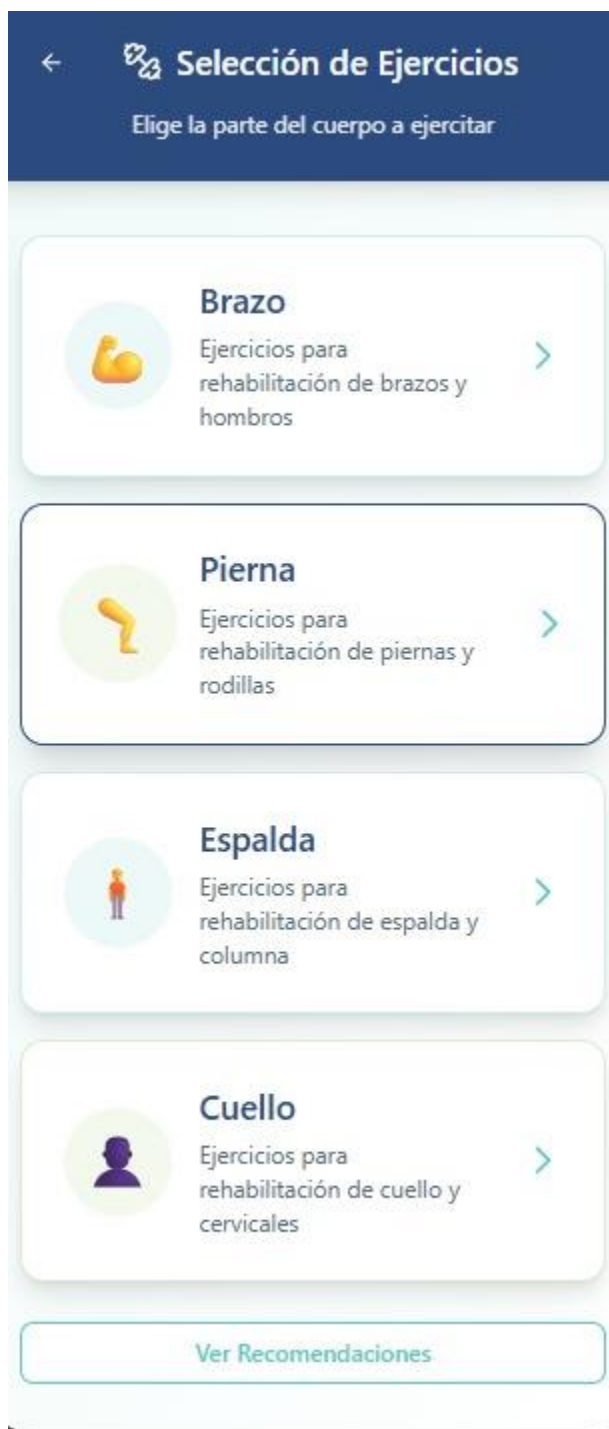


Figura 6. Menú de selección de la parte del cuerpo a rehabilitar.

Se muestran las diferentes zonas del cuerpo disponibles para rehabilitación, como brazo, pierna o rodilla. El usuario selecciona el área que necesita trabajar y la aplicación lo dirige automáticamente a la sección con los ejercicios correspondientes. Esta estructura favorece una navegación más organizada y adaptada a las necesidades individuales del paciente.



Figura 7. Interfaz de instrucciones y demostración del ejercicio seleccionado.

Presenta recomendaciones sobre el entorno adecuado para realizar los ejercicios, como espacio, postura y seguridad. Además, incluye un video demostrativo correspondiente a la zona corporal previamente seleccionada, indicando la duración, una breve descripción del movimiento y el número de repeticiones sugeridas. Esta sección orienta al usuario sobre cómo ejecutar correctamente la rutina asignada.

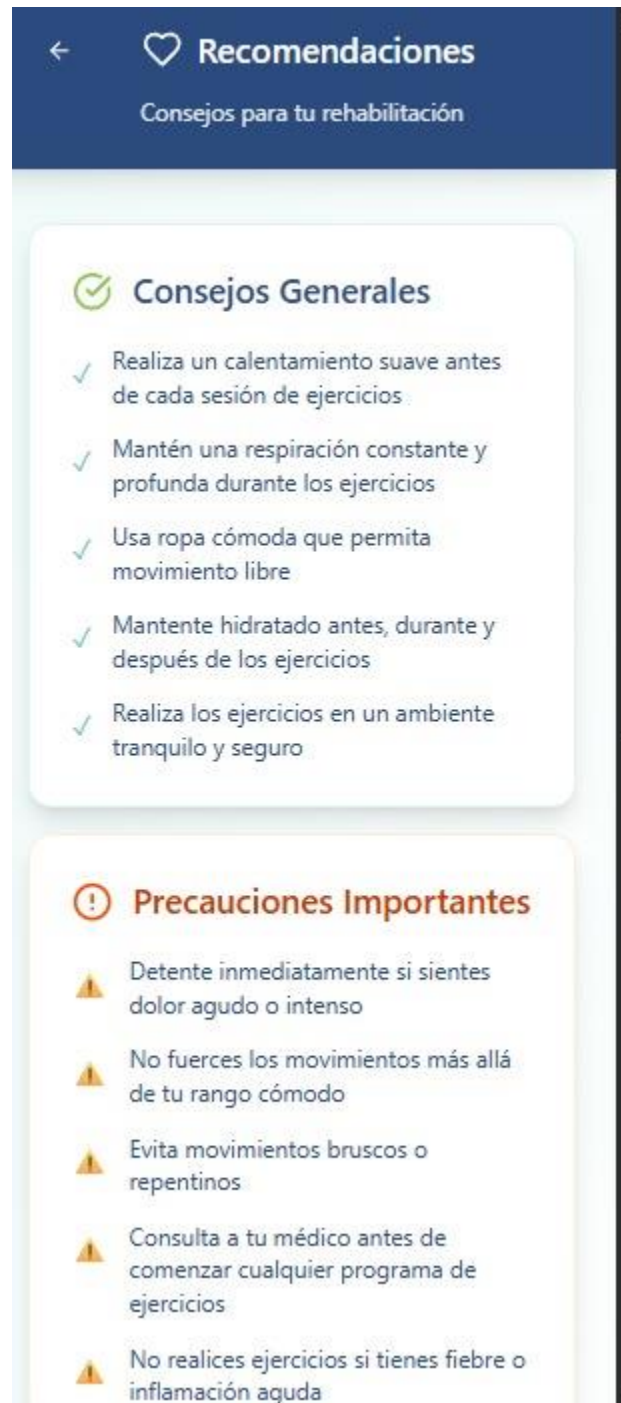


Figura 8. Sección de consejos generales y precauciones para la rehabilitación.

Presenta recomendaciones generales y advertencias importantes para realizar los ejercicios de manera segura y evitar posibles lesiones.

Frecuencia y Duración

- Realiza los ejercicios 2-3 veces al día, según indicación médica
- Cada sesión debe durar entre 10-15 minutos inicialmente
- Descansa 24-48 horas si experimentas fatiga muscular
- Aumenta gradualmente la intensidad y duración
- La consistencia es más importante que la intensidad

Registro de Progreso

Te recomendamos llevar un registro de tus ejercicios:

-  Fecha y hora de cada sesión
-  Ejercicios realizados
-  Número de repeticiones
-  Nivel de dificultad percibido
-  Notas sobre tu estado físico

[Ir a Ejercicios](#)

Figura 9. Sección de frecuencia, duración y registro de progreso.

Incluye indicaciones sobre cuántas veces al día realizar los ejercicios, el tiempo estimado por sesión y los periodos de descanso recomendados. Además, permite llevar un registro del progreso, anotando fecha,

ejercicios realizados, número de repeticiones y estado físico, con el fin de dar seguimiento al avance en la rehabilitación.

5. Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación de la aplicación móvil de rehabilitación física, se concluye que el uso de herramientas tecnológicas representa una alternativa efectiva para complementar los tratamientos fisioterapéuticos tradicionales. La aplicación desarrollada logró cumplir con el objetivo principal de proporcionar al usuario acceso sencillo a ejercicios terapéuticos organizados según la parte del cuerpo, permitiendo continuar el proceso de rehabilitación fuera del entorno clínico.

Los resultados demostraron que la incorporación de videos pregrabados facilita la comprensión de los ejercicios y mejora la correcta ejecución de los movimientos, lo cual reduce la posibilidad de errores durante la práctica. Este aspecto confirma la hipótesis de trabajo planteada, en la cual se consideró que una aplicación móvil con contenido visual guiado podría favorecer la constancia del paciente y apoyar el seguimiento de las indicaciones fisioterapéuticas. Asimismo, la estructura de navegación simple permitió que usuarios con conocimientos tecnológicos básicos interactuaran con la aplicación sin dificultades, evidenciando la importancia de priorizar la usabilidad dentro del diseño de soluciones digitales en el área de la salud.

Estos resultados coinciden con estudios previos relacionados con el uso de aplicaciones móviles en procesos de rehabilitación, los cuales señalan que las herramientas digitales incrementan la adherencia al tratamiento y fortalecen la participación activa del paciente en su recuperación. En este contexto, la aplicación no sustituye la intervención del profesional de la salud, sino que funciona como un recurso complementario que amplía el alcance del tratamiento y facilita el acceso continuo a información terapéutica confiable.

En un contexto más amplio, el proyecto demuestra cómo la integración de la programación móvil con el área médica puede contribuir al desarrollo de soluciones accesibles que mejoren la calidad de vida de los usuarios. La ‘digitalización de ejercicios terapéuticos permite aprovechar los dispositivos móviles como medios de apoyo educativo y preventivo, favoreciendo nuevos modelos de atención centrados en el paciente.

Como futuras líneas de investigación y mejora, se propone incorporar funcionalidades adicionales como el registro del progreso del usuario, recordatorios automáticos para la realización de ejercicios, personalización de rutinas según el tipo de lesión y la posibilidad de conexión con profesionales de la salud para seguimiento remoto. Estas mejoras permitirían ampliar el impacto de la aplicación y fortalecer su utilidad dentro del ámbito de la rehabilitación física digital.

6. Referencias

- Flores-Azcanio, N. P., & García-Hernández, A. B. (2024). La importancia del uso de la tecnología para el cuidado de la vida en comunidades de México. ECORFAN Journal-Mexico. Recuperado de: https://www.ecorfan.org/journal/v15n32/ECORFAN_Journal_Mexico_V15_N32_6.pdf
- Martínez, R., Gómez, L., & Pérez, A. (2020). *Uso de aplicaciones móviles en procesos de rehabilitación física y su impacto en la adherencia al tratamiento*. Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Rehabilitación, 12(2), 45–52. <https://www.researchgate.net/publication/343847921>
- Johnson, M., & Lee, K. (2022). *Mobile health applications for physical therapy: Monitoring and patient engagement*. Journal of Digital Health and Rehabilitation, 8(1), 23–31. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589936822000143>
- Physio Apps. (2023). *Physio Exercises App*. <https://www.physioapps.com>
- Rehab Guru Platform Ltd. (2023). *Rehab Guru Software Platform*. <https://www.rehabguru.com>
- Kaia Health Software GmbH. (2023). *Kaia Health Digital Therapy Platform*. <https://www.kaiahealth.com>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach*. McGraw-Hill Education.
- World Health Organization. (2022). *WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550505>
- Kisner, C., & Colby, L. (2017). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques*. F.A. Davis Company.
- Hall, C., & Brody, L. (2019). *Therapeutic exercise: Moving toward function*. Wolters Kluwer.
- Brown, T., & Smith, J. (2021). *Development of mobile medical applications using Android and Kotlin*. International Journal of Mobile Computing and Healthcare, 5(3), 101–110. <https://www.igi-global.com/article/development-of-mobile-medical-applications/>