



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

**Aplicación móvil para la gestión de rutinas de entrenamiento
físico en un gimnasio, Barranca, 2024**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Carrion Paico, Jimmy Jonathan (orcid.org/0009-0003-5340-624X)

ASESOR:

Mg. Pacheco Pumaleque, Alex Abelardo (orcid.org/0000-0001-9721-0730)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación Móvil para la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024", cuyo autor es CARRION PAICO JIMMY JONATHAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 19 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PACHECO PUMALEQUE ALEX ABELARDO DNI: 41651279 ORCID: 0000-0001-9721-0730	Firmado electrónicamente por: AAPACHECOP el 19- 07-2024 12:53:34

Código documento Trilce: TRI - 0823021





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CARRION PAICO JIMMY JONATHAN estudiante de la de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación Móvil para la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CARRION PAICO JIMMY JONATHAN DNI: 48473513 ORCID: 0009-0003-5340-624X	Firmado electrónicamente por: JJCARRION el 21-08- 2024 11:00:14

Código documento Trilce: INV - 1721413



Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, cuya gracia me ha dado vida, fortaleza y sabiduría en este viaje. También dedico un sincero reconocimiento a mis padres por su amor, comprensión y apoyo incondicional durante mi formación profesional, a pesar de las restricciones de tiempo. Su constante presencia y estímulo han sido el impulso necesario para alcanzar mis objetivos con una mentalidad positiva.

Agradecimiento

Eternamente agradecido con Dios, porque es la fuente principal de mi vida, a mis padres por su inquebrantable dedicación en velar por mi bienestar y educación a lo largo de los años, ofreciéndome un apoyo constante. Además, deseo extender mi gratitud a todas aquellas personas que han contribuido de alguna manera a la realización de este estudio.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	ii
Declaratoria de Originalidad del Autor.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGIA	11
III. RESULTADOS.....	18
IV. DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	38

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente	13
Tabla 2. Población de estudio del trabajo de investigación	14
Tabla 3. Ficha técnica del instrumento	15
Tabla 4. Nombre de los expertos que realizaron la validación	15
Tabla 5. Análisis estadístico del indicador inicial	18
Tabla 6. Análisis estadístico del segundo indicador	19
Tabla 7. Prueba del primer indicador.	20
Tabla 8. Prueba del segundo indicador	21
Tabla 9. Rangos del primer indicador	21
Tabla 10. Estadísticos de contraste del indicador NPSRE	22
Tabla 11. Rangos del segundo indicador	22
Tabla 12. Estadísticos de contraste del indicador NPSVC	23

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama del diseño de investigación.....	12
Figura 2. Evaluación de medias del indicador inicial	18
Figura 3. Evaluación de medias del segundo indicador	19
Figura 4. Arquitectura limpia.....	66
Figura 5. Arquitectura limpia en el software	67

Resumen

Este estudio está estrechamente alineado con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9, ya que aborda la creación de infraestructuras duraderas, el impulso de una industrialización equitativa y sostenible, así como el estímulo a la innovación. En ese contexto esta investigación determinó analizar en que medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024. Se empleó un método cuantitativo con un diseño preexperimental y un enfoque aplicado. Se seleccionaron 20 registros de trámite documentario utilizando un muestreo no probabilístico de conveniencia. Para la recolección de datos, se utilizaron fichas de registro, las cuales fueron revisadas por especialistas y procesadas con el software SPSS Statistics V.26. Se obtuvieron resultados relevantes en el número de socios con rutinas de entrenamiento con una mejora de 56.31% y en el número de socios con valoración corporal con una mejora de 55.10 %. Los datos obtenidos resaltan el impacto positivo en las acciones llevadas a cabo, mostrando avances destacables sobre la eficiencia en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en gimnasios.

Palabras clave: Automatización, Gestión, Aplicación móvil, Impacto positivo, Eficiencia, Deporte

Abstract

This study is aligned with Sustainable Development Goal (SDG) 9, as it addresses the creation of durable infrastructure, the promotion of equitable and sustainable industrialization, as well as the stimulation of innovation. In this context, this research will analyze the extent to which a Mobile application improves the Management of physical training routines in a Gym, Barranca, 2024. A quantitative method was used with a pre-experimental design and an applied approach. 20 records of documentary processing were selected using non-probabilistic convenience sampling. For data collection, registration forms were used, which were reviewed by specialists and processed with SPSS Statistics V.26 software. Relevant results were obtained in the number of members with training routines with an improvement of 56.31% and in the number of members with body assessment with an improvement of 55.10%. The data obtained highlights the positive impact on those carried out, showing notable advances in efficiency in the management of physical training routines in gyms.

Keywords: Automation, Management, Mobile application, Positive impact, Efficiency, Sports

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la revolución tecnológica en el ámbito del entrenamiento físico ha generado beneficios significativos (EAE-Business-School, 2019). Se destacan el uso de aplicaciones deportivas para evaluar el rendimiento de los atletas, dispositivos preventivos de lesiones, herramientas digitales para mejorar la educación física y aplicaciones que permiten la realización de clases desde el hogar (UNIR, 2021).

La relevancia de las aplicaciones móviles en la administración de rutinas de entrenamiento físico radica en su capacidad para ofrecer acceso a diversos ejercicios, personalizar rutinas y realizar un seguimiento del progreso de manera eficaz (Escobar et al., 2023), a pesar de la creciente popularidad de las aplicaciones para rutinas de entrenamiento, aún no se ha desarrollado en masa una solución de fitness inteligente y portátil. Esto se debe a los desafíos que implica incorporar tecnología avanzada en estos dispositivos, principalmente debido a los elevados costos de producción que limitan su disponibilidad en el mercado (Hannan et al., 2021).

En países a nivel internacional, las rutinas de entrenamiento físico presentan una marcada diferenciación por género (Coen et al., 2018), la baja participación en ejercicios de fortalecimiento muscular es un problema generalizado en toda Europa y merece atención de salud pública, dado que ser mujer se asocia significativamente con una menor probabilidad de participación en este tipo de ejercicio, independientemente de otras características (Bennie et al., 2020)

Por otro lado, en los EEUU se presenta como un problema grave de salud la falta de actividad física, dado que menos de la mitad de la población cumple con las recomendaciones de actividad física. Aunque los dispositivos y aplicaciones móviles de fitness portátiles pueden servir como motivadores para adoptar un estilo de vida más activo, es común que los consumidores los abandonen poco después de adquirirlos (Hussain et al., 2022; Mosqueda, 2021). Aunque en la actualidad existen muchas aplicaciones móviles que brindan información sobre entrenamiento físico (Alonso-Fernández et al., 2022; Aznar et al., 2019; Pamungkas et al., 2022), es fundamental aplicar la tecnología de forma estratégica en el deporte moderno. La tecnología ha cobrado mayor relevancia,

necesitando una implementación adaptada a las necesidades particulares. Para obtener mejoras significativas en el entrenamiento deportivo mediante el uso de tecnología avanzada, es crucial superar obstáculos como las limitaciones de las aplicaciones móviles y la resistencia al cambio. En este contexto, un gimnasio en Barranca, Lima, Perú, se destaca por ofrecer servicios de alta calidad en entrenamiento físico, complementados con equipos de última generación y una atención personalizada al cliente. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos por brindar una experiencia óptima, la gestión de rutinas de entrenamiento presenta desafíos significativos. Actualmente, la gestión administrativa se realiza de forma manual, utilizando un cuaderno para registrar a los clientes y recurriendo a llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp para coordinar los servicios de entrenamiento que ofrece el gimnasio. Este proceso manual conlleva la ocurrencia de errores y contratiempos, resultando en pérdidas de tiempo y dinero para la entidad, así como en malestares para los usuarios. Este método, basado en la comunicación directa y en registros no automatizados, propicia la confusión en los registros y afecta la eficiencia del servicio proporcionado.

La finalidad de este trabajo, es alinearse al objetivo de la ODS 9 "Desarrollo industrial, innovación y desarrollo de infraestructuras" busca edificar infraestructuras resilientes, impulsar una industrialización sostenible y estimular la innovación. Esto es fundamental para el aumento de la actividad económica, el progreso social y la acción climática. Además, de aportar al objetivo 9.5 que persigue incrementar la investigación científica y fortalecer la capacidad tecnológica en todos los países, promoviendo la innovación y aumentando los investigadores y la inversión en I+D para 2030.

En relación con ello, el problema principal es, ¿En qué medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024?, las preguntas en general de investigación son: ¿En qué medida una aplicación Móvil incrementa el Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en un Gimnasio, Barranca 2024? y ¿En qué medida una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca 2024?

La justificación en investigación implica demostrar y garantizar la decisión en realizar el estudio, considerando diversos enfoques y argumentando su

relevancia y pertinencia (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Lakens, 2021) Desde un enfoque teórico, la aplicación móvil de entrenamiento se apoya en la teoría de las TIC en el deporte, destacando su capacidad para mejorar la accesibilidad y facilitar la recolección y la interpretación de datos de rendimiento. Además, puede aplicar el diseño adaptado en lo que el usuario necesita y la gamificación para incrementar la motivación y la adherencia al ejercicio, fomentando una vida con mayor actividad física y saludable. En el ámbito práctico, una aplicación móvil ofrece una solución práctica, permitiendo a los usuarios optimizar sus ejercicios y maximizar resultados. Ofrece accesibilidad y flexibilidad para entrenar en cualquier momento y lugar. La incorporación de tecnologías digitales aumenta la eficiencia en el seguimiento y personalización de rutinas, facilitando a los usuarios alcanzar sus objetivos de manera efectiva.

Desde un punto de vista social, la aceptación de una aplicación móvil para gestionar rutinas de entrenamiento físico refleja una respuesta social a la creciente conciencia sobre salud y bienestar. Al ofrecer una plataforma accesible y flexible para el ejercicio, busca promover estilos de vida activos y saludables. Facilitando el seguimiento y la personalización de las rutinas de entrenamiento, se espera mejorar la adherencia y los resultados físicos, contribuyendo a una población más saludable y activa. Desde una perspectiva metodológica, la aceptación de una app móvil para gestionar rutinas de entrenamiento físico, puede abordarse con un diseño preexperimental. Este enfoque permite comparar datos antes y después de la introducción de la aplicación en un entorno controlado. Evaluar el impacto en la adherencia al ejercicio, el progreso físico y la satisfacción del usuario brinda información clave para mejorar el sistema y tomar decisiones informadas en el ámbito del entrenamiento físico.

El objetivo principal se estableció para determinar en qué medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024. Los objetivos específicos son: Determinar en qué medida una aplicación Móvil incrementa el Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024 y Determinar en qué medida una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024.

A continuación, se presentan antecedentes internacionales, En China, se desarrolló un artículo con el objetivo de investigar y comprender cómo se utiliza una variedad de aplicaciones de fitness de forma rutinaria e innovadora desde una perspectiva de autogestión. Se realizó un estudio cualitativo con entrevistas y observación participante, explorando cómo los usuarios gestionan su actividad física con estas aplicaciones. Se encontró que la mayoría utiliza las aplicaciones para establecer objetivos y acceder a rutinas predefinidas, pero también se identificaron prácticas innovadoras, como la creación de rutinas personalizadas y la integración de tecnología wearable. Estos hallazgos resaltaron la importancia de considerar la creatividad y adaptabilidad de los usuarios al diseñar aplicaciones de fitness (Li et al., 2024). El estudio ofreció información valiosa, puesto que contribuyó a una comprensión más completa de la autogestión en el ámbito del fitness y la tecnología móvil.

En China, un artículo presenta un diseño de un sistema de información para entrenamiento físico en deportes, el propósito en el análisis del estudio fue examinar una aplicación móvil diseñada para gestionar el entrenamiento físico deportivo universitario mediante la integración de big data. Se buscó mejorar la eficacia del entrenamiento deportivo y cumplir con la demanda de talentos deportivos. Se aplicó un enfoque metodológico combinado, integrando el método de revisión de literatura, investigación experimental y experimentación de algoritmos de agrupamiento espectral en big data. Los hallazgos indican que el 40,6% de los estudiantes universitarios aumentaron su nivel de compromiso de actividad física con la aplicación móvil debido a la introducción del sistema integrado de big data en el entrenamiento deportivo. Este sistema ofreció una aplicación móvil efectiva para gestionar el entrenamiento físico universitario, permitiendo una comprensión más profunda del rendimiento y facilitando la toma de decisiones informadas (Dong, 2021). El estudio contribuye al campo de la gestión deportiva y sienta las bases para futuras investigaciones de aplicaciones móviles en la aplicación de Big Data en el deporte y la salud.

En Ecuador, una investigación aborda la importancia de conservar un estilo de vida saludable mediante actividad física y una adecuada alimentación para prevenir enfermedades y promover el bienestar a través del uso de una aplicación web y móvil. El proyecto se enfocó en crear una APP en la web para

optimizar los procedimientos administrativos de un local de ejercicios y una aplicación móvil para acceder a servicios de entrenamiento y asesoramiento nutricional. Con un enfoque de desarrollo utilizando JavaScript, se implementó la aplicación móvil para Android con el framework NativeScript. Se optimizaron los procesos administrativos para brindar servicios de entrenamiento y nutrición a los clientes. Además, se realizaron pruebas de rendimiento y funcionales que mostraron resultados satisfactorios, demostrando el cumplimiento de los requerimientos del proyecto. Se evaluó la usabilidad de las aplicaciones mediante la encuesta SUS comprobando que se cumpla con la exigencia de los requisitos del proyecto mediante pruebas funcionales. Además, se evaluó el rendimiento de las aplicaciones utilizando la herramienta JMeter (Sambache, 2019). El proyecto contribuye en las bases teóricas sobre la optimización de los procesos de un gimnasio mediante una aplicación web.

En Alemania, un artículo analizó y evaluó aplicaciones móviles para el entrenamiento físico en personas poco entrenadas, buscando identificar características, funcionalidades y eficacia. La metodología de desarrollo propuesta se basó en un marco integrador de investigación compuesto por cuatro módulos fundamentales: capacitación, técnicas de cambio de comportamiento, sensores y tecnología, y evaluación de efectos. Se encontraron diferencias significativas entre las aplicaciones en calidad y funcionalidad, algunas ofrecían programas bien estructurados y motivación efectiva, mientras otras tenían deficiencias en personalización y adaptabilidad. La evaluación fue crucial para guiar a los usuarios hacia opciones seguras y efectivas, destacando la importancia de la personalización y la adaptabilidad (Wiemeyer, 2019). El estudio nos detalla una visión detallada del panorama de aplicaciones móviles para el entrenamiento físico en personas poco entrenadas.

A nivel nacional, en la ciudad de Lima, un artículo tuvo como objetivo desarrollar una aplicación móvil para monitorear en tiempo real la salud de personas en Perú, con el fin de proporcionarles un plan de seguimiento efectivo y mejorar su manejo para su bienestar. Se aplicó el enfoque Design Thinking para que la aplicación móvil sea desarrollada, se recopilaron datos del Ministerio de Salud de nuestro país, incluyendo casos registrados y distribución por género y tiempo. El resultado fue exitoso con el seguimiento y control en tiempo real a

personas en Perú a través de la elaboración de una aplicación móvil. Además, se recopilaron datos relevantes en el país que incluyeron casos registrados y complicaciones asociadas en la salud. La aplicación móvil desarrollada proporcionó una herramienta efectiva para el monitoreo y control de la salud en las personas de Perú y la metodología de Design Thinking permitió abordar de manera integral las necesidades de manera favorable (Ocares-Cunyarachi & Andrade-Arenas, 2023). Este estudio contribuye al manejo más efectivo de la salud en Perú mediante la codificación de una aplicación móvil innovadora y específica para este propósito.

En la ciudad de Lima, un artículo abordó la importancia de ejecutar el desarrollo de una aplicación móvil con el propósito de mitigar accidentes, permitiendo detectar y reportar accidentes de manera rápida y eficiente, notificando a sus parientes. Se destinó el uso de la metodología ágil Scrum en la ejecución de la aplicación, aprovechando su estructura para visualizar y gestionar la información de manera efectiva. Además, se utilizaron herramientas de diseño como Balsamiq y Marvel App para establecer la interfaz gráfica de la aplicación. La investigación reveló que los accidentes representan un problema significativo en la sociedad, con una incidencia negativa en la calidad de vida de los seres humanos. La aplicación diseñada demostró ser una herramienta interactiva y útil. Se concluye que los accidentes son un desafío importante que requiere soluciones innovadoras y tecnológicas. En ese sentido la aplicación desarrollada muestra el potencial de la tecnología móvil para mejorar la seguridad y salvar vidas (Huamaní et al., 2023). Este estudio contribuye al campo de la seguridad al proponer una solución práctica y tecnológica para reducir en la sociedad el número de accidentes.

En la ciudad de Lima, se realizó una Tesis con el propósito de contribuir a una mejora en la gestión administrativa de un gimnasio local a través de un sistema web basado en tecnologías de la información. El estudio adoptó un enfoque práctico, empleando un diseño experimental pre-experimental junto con análisis cuantitativos, datos estadísticos y medidas relacionadas con la planificación, organización, dirección y control. Se demostró que el sistema cumplió con las expectativas preestablecidas. Estos hallazgos respaldan la efectividad y la ejecución cumplida de los objetivos del proyecto. La

implementación del sistema web se considera satisfactoria y acorde con las necesidades del gimnasio. Finalmente se concluye que la adopción de un sistema web en gimnasios mejora la organización y operatividad. Facilita la gestión de membresías, acceso, clases e inventario, optimizando procesos y aumentando la eficiencia. Esto mejora la percepción del usuario y la felicidad del cliente, al ofrecer un servicio más personalizado (Vilca & Pulache, 2023). El estudio realizado en esta Tesis aporta una medida satisfactoria y concreta para el mejoramiento de la gestión administrativa en gimnasios locales mediante el accionamiento de un sistema web apoyado en tecnologías de la información.

En la ciudad de Lima, se desarrolló un artículo con el propósito de potenciar la interacción y comunicación entre los integrantes de una institución haciendo uso de una aplicación móvil, con la intención de lograr una mayor calidad del servicio de la institución. Se empleó una metodología centrada en la elaboración y programación de aplicaciones móviles, adaptada a las particularidades de las instituciones y se llevó en efecto un análisis detallado de las exigencias y funciones requeridos para la plataforma, junto con una evaluación exhaustiva de la base de datos institucional como fuente primordial de información. La aplicación móvil diseñada permitió reunir a los usuarios en una sola plataforma facilitando la comunicación y conexión entre ellos, definiendo roles específicos con funciones habilitadas para cada tipo de usuario, lo que mejoró la organización y eficiencia en la interacción. La implementación de la aplicación móvil demostró ser efectiva para mejorar la comunicación y la interacción dentro de la institución. Al reunir a los usuarios en una sola plataforma y definir roles específicos, se logró una mayor coordinación y eficacia en la prestación de servicios educativos (Ruíz et al., 2021). Este trabajo contribuye a optimizar la gestión interna de las instituciones al proporcionar una herramienta de una aplicación móvil que facilita el intercambio comunicativo entre los miembros de la comunidad.

Es esencial ajustar los enfoques conceptuales que vayan acorde con los objetivos en relación de la investigación sobre la app móvil para la administración de rutinas de ejercicio físico. La teoría de la sistematización está orientado a un enfoque metodológico que busca mejorar la eficiencia y la efectividad de procesos organizativos o proyectos mediante la documentación y

sistematización de su experiencia práctica (Estrada-Marcén et al., 2020). La sistematización de procesos renueva la eficiencia y calidad al estandarizar y documentar procedimientos, facilitando la comprensión y la mejora continua. Beneficios incluyen mayor productividad, menos errores, mejor comunicación y gestión de información. Pasos clave son identificar, desglosar, establecer estándares, documentar y usar tecnología. Es esencial para la competitividad empresarial y vital en investigación y análisis de datos (Aranguren, 2007).

La teoría de sistemas en el desarrollo de aplicaciones móviles ofrece un enfoque sistemático para gestionar la complejidad, mejorar la retroalimentación y adaptarse a cambios. Esto conduce al diseño de aplicaciones más eficientes, sólidas y flexibles, adecuadas para satisfacer las demandas del usuario y del mercado (Gasca et al., 2014). Así mismo, la Teoría general de Sistemas en la creación de aplicaciones móviles implica entender sistemas complejos como conjuntos de componentes interrelacionados. Aspectos clave incluyen el análisis de arquitectura y funcionalidad, la elección de metodologías ágiles como Scrum, el uso de modelos para las resoluciones como el Proceso de Jerarquía Analítica, la integración con las TICS, y su ejecución en gestión y desarrollo. Estos aspectos optimizan calidad y eficiencia, brindando una mejor experiencia de usuario (Maldonado, 2017). Así mismo, La Teoría de la Innovación en aplicaciones móviles examina cómo nuevas ideas y tecnologías en estas aplicaciones generan valor y cambios significativos. Se enfoca en mejorar funcionalidad, usabilidad e interacción con el usuario para ofrecer soluciones tecnológicas más efectivas y relevantes. Su objetivo consiste en incrementar la calidad y eficiencia de las aplicaciones móviles, impulsando la satisfacción del cliente (Flores, 2021)

Desde el enfoque conceptual de la experiencia del usuario basado en desarrollar Aplicaciones móviles a fin de gestionar las rutinas de entrenamiento físico, resalta la importancia de centrarse en la necesidad de crear una aplicación móvil que fomente y simplifique la incorporación de comportamientos saludables vinculados al ejercicio en lo que respecta a sus prácticas de actividad física (Echeverri & González, 2018). Para enriquecer la experiencia del usuario y también la eficacia global del sistema, este enfoque implica recopilar, analizar y utilizar los comentarios y datos proporcionados por los usuarios para realizar

ajustes y mejoras continuas en la aplicación o sistema en cuestión (Antamba & Tuquerres, 2023).

Con relación a una aplicación móvil, estas ofrecen beneficios significativos en diversos sectores (Silva et al., 2019), incluyendo la educación, donde facilitan el compartir conocimiento y realizar seguimientos; el entretenimiento, con juegos que lideran las descargas; el turismo, mejorando la planificación de viajes; la movilidad, con apps de transporte y movilidad urbana; la industria, automatizando tareas y mejorando la gestión de recursos; la salud, permitiendo un seguimiento más personalizado; la banca, mejorando la agilidad en servicios financieros; la moda, esencial para la venta omnicanal; la gestión inmobiliaria, incrementando las oportunidades de venta; y la hostelería, agilizando la gestión y el contacto con el cliente. Estos beneficios se traducen en una optimización del esfuerzo en cada sector, prometiendo aún más avances en el futuro (Sabino et al., 2020).

Las metodologías ágiles transforman la gestión de proyectos de software al priorizar entregas rápidas y flexibles, adaptándose a los cambios mediante iteraciones cortas y retroalimentación constante de los usuarios (Omonije, 2024). Este enfoque mejora directamente la comunicación entre equipos y clientes, elevando la satisfacción laboral y permitiendo ajustes ágiles ante los requerimientos cambiantes. La colaboración estrecha y la capacidad de experimentación reducen los riesgos y fomentan soluciones innovadoras y personalizadas, asegurando que el producto final se alinee con las necesidades reales del mercado (Chahal, 2023).

En referencia a la variable dependiente, la gestión de rutinas de entrenamiento físico en gimnasios implica un sistema inteligente que facilita la interacción entre usuarios y entrenadores. Los usuarios pueden registrarse, proporcionando detalles como nombre, medidas corporales, edad, sexo y condiciones médicas, a cada usuario se le asigna un programa de ejercicios personalizado y un calendario nutricional elaborado por un entrenador certificado, complementado con videos de ejercicios específicos. Este sistema promueve la eficiencia, precisión, y una interfaz amigable, mejorando la comunicación y permitiendo el seguimiento y análisis del progreso y la dieta del usuario de manera semanal (Shanmugapriya et al., 2018).

Para este estudio científico, se procedió a la creación de dos medidas con la determinación de evaluar la variable dependiente para determinar su importancia en las operaciones de la empresa.

Como primer indicador, Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE), se refiere al conteo medio de miembros activos de un gimnasio que participan regularmente en programas de entrenamiento físico estructurados. Los programas pueden variar entre entrenamiento de resistencia, entrenamiento de fuerza, o rutinas específicas diseñadas para objetivos de fitness particulares, como aumentar la masa muscular o mejorar la resistencia cardiovascular (Pedersen et al., 2022).

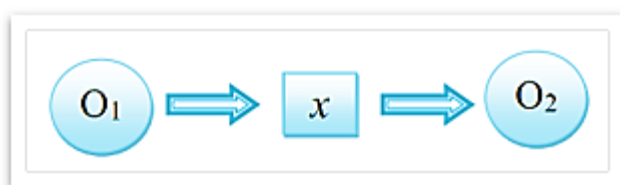
Asimismo, como segundo indicador, Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC), indica la cantidad media de socios de un gimnasio que han sido sometidos a evaluaciones detalladas de su composición corporal. Estas evaluaciones pueden incluir mediciones de masa muscular, porcentaje de grasa corporal, y otras métricas clave que informan la personalización de los programas de entrenamiento y el monitoreo del avance hacia los objetivos de salud y fitness (Schroeder et al., 2017).

Por otro lado, se formularon Hipótesis de acuerdo a los problemas y objetivos, siendo la Hipótesis principal: una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024. Las Hipótesis Específicas son: una aplicación Móvil incrementa el Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024 y una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024.

II. METODOLOGÍA

Tipo, enfoque y diseño de investigación, La investigación aplicada implica usar sabiduría para diseñar sistemas que resuelvan problemas urgentes y generen resultados predecibles (Edgar & Manz, 2017). Este proceso incluye pasos clave como identificar con precisión el problema, realizar una revisión detallada de estudios previos para entender el contexto, y formular hipótesis que orienten hacia soluciones prácticas. Este enfoque no solo persigue hallazgos teóricos, sino la implementación de soluciones que optimicen procesos y políticas, aportando mejoras significativas en áreas específicas. Esta clase de estudio pretende enfrentar un problema específico en la gestión de la información, desarrollando una APP móvil. Su enfoque es optimizar la eficiencia del proceso de gestión informativa en un gimnasio en Barranca. Utiliza un enfoque cuantitativo, porque principalmente se trabajó con recolección y análisis de datos estadísticos para responder las interrogantes de investigación y probar hipótesis (Cejas et al., 2023). Un diseño es experimental preexperimental, involucra la introducción de una modificación en una variable independiente para examinar su impacto en una variable dependiente y debe ser medida antes y después de la intervención, como en el ejemplo de aplicar una intervención en objetos virtuales de aprendizaje y medir el nivel de motivación para el aprendizaje viabilidad de estudios más extensos (Ramos-Galarza, 2021). En consecuencia, se introduce una aplicación móvil con nuevas funcionalidades, interfaces o procesos vinculados a la administración de socios. Posteriormente, se monitorean y registran los impactos generados por esta intervención en la variable dependiente, que podría ser la eficacia del proceso, la disminución de los tiempos o cualquier otro indicador pertinente. Este enfoque implica monitorear y evaluar variables a lo largo del tiempo, antes y después de aplicar una intervención, para evaluar los impactos en una variable dependiente (Arias & Covinos, 2021). Este método longitudinal permite comparar la eficacia de procesos o sistemas antes y después de realizar cambios, mediante seguimientos periódicos tras la intervención.

Figura 1. Diagrama del diseño de investigación



Donde:

O1: Posición actual de la empresa

X: Uso del aplicativo móvil

O2: Realidad posterior de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Variable Independiente es de tipo cuantitativa ya que permite la cuantificación y el conteo de características en términos numéricos, como la duración en segundos, la cantidad de usuarios inscritos, o la capacidad de almacenaje en gigabytes (Ni et al., 2023). Facilita el análisis estadístico al ofrecer datos numéricos. Además, se considera discreto cuando los valores posibles son específicos y separados, sin posibilidad de valores intermedios. Un ejemplo sería el conteo diario de transacciones en un sitio web, el cual es discreto porque el número de transacciones no puede ser fraccionario. La definición Conceptual, de una aplicación móvil se define como un software diseñado específicamente para operar en dispositivos móviles, como smartphones y tabletas, permitiendo a los usuarios acceder a contenido en línea a través de dos plataformas principales: navegadores web y tiendas de aplicaciones desde donde se pueden descargar estas aplicaciones. Las aplicaciones móviles ofrecen ventajas significativas sobre los sitios web, como la capacidad de funcionar sin conexión a Internet y enviar notificaciones (Celi et al., 2018). La definición Operacional, programa que puede ejecutarse en dispositivos móviles, como smartphones o tablets. Estas aplicaciones pueden ser instaladas directamente en los dispositivos y proporcionan una diversidad de funciones y atenciones adaptados según sea la necesidad de los usuarios móviles, como juegos, redes sociales, herramientas de productividad, entre otros (Cunuhay et al., 2020). Respecto a la variable dependiente, proceso de planificar, organizar, ejecutar y evaluar programas de ejercicio diseñados para mejorar el estado físico y el desempeño deportivo de los individuos. Esta práctica implica la elaboración de programas

personalizados que consideren los objetivos individuales, las capacidades físicas, la disponibilidad de tiempo y los recursos disponibles (Romero, 2021). La definición Operacional, proceso práctico de crear, organizar y supervisar planes de ejercicio personalizados. Esto implica la selección de ejercicios específicos, la determinación de repeticiones y series, la asignación de intensidades y la programación de sesiones de entrenamiento según los requisitos específicos de cada individuo (Obiols, 2021).

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente

Indicador	Instrumento	Cantidad	Unidad Medida	Formula
NPSVC	Ficha de registro	20	%	$\text{NPSRE} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{NSRE})_i}{n}$
NPSRE	Ficha de registro	20	%	$\text{NPSVC} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{NSVC})_i}{n}$

Fuente: Elaboración propia

Escala de Medición, la selección de la escala de razón se fundamenta en la importancia de llevar a cabo mediciones numéricas en las cuales el punto cero tenga un significado terminante, indicando la completa omisión de la característica medida. Esto posibilita realizar operaciones matemáticas pertinentes y comparar de manera proporcional los valores obtenidos.

Población, muestra y muestreo: La población de la investigación es un grupo específico de casos, definidos y accesibles, que serán seleccionados como sujetos para la muestra. Deben cumplir diversos criterios y características distintivas (Arias-Gómez et al., 2023). En este contexto, se determinó la población a partir de la recopilación de 20 registros de socios, los cuales serán recolectados meticulosamente durante las primeras cuatro semanas del mes de mayo de 2024. Estos registros constituyen el fundamento sobre el cual se realizará el estudio, proporcionando un conjunto representativo de casos para examinar y analizar en profundidad.

Tabla 2. Población de estudio del trabajo de investigación

Población	Cantidad		Indicador
	PreTest	PostTest	
Registro de socios	20	20	NPSVC
Registro de socios	20	20	NPSRE

Fuente: Elaboración propia

La muestra, en el escenario del trabajo de investigación, la muestra representa un subconjunto de unidades seleccionadas de una población más amplia. Es una parte representativa que se elige para el estudio y que puede proporcionar información sobre la población en su conjunto (Haute, 2021). Dado que la población en cuestión tiene un tamaño definido, la muestra de este estudio ha sido compuesta por los 20 registros de socios. El muestreo, al hablar del empleo de un método de muestreo no probabilístico por conveniencia, se indica que la selección de individuos para la muestra no fue realizada aleatoriamente ni mediante un procedimiento basado en probabilidades, sino que se basó en la facilidad y el alcance para acceder a los participantes. Esta técnica se aplica sobre todo en grupos pequeños y particulares, usualmente con un número inferior a 100 sujetos. La unidad de Análisis, Se emplea para denotar el componente concreto que se elige y se analiza durante la ejecución de una investigación. Esta entidad puede adoptar diversas manifestaciones, como un individuo, un conjunto, una institución, un suceso, entre otros, y representa el foco principal del estudio. La elección de la unidad de análisis se realiza dependiendo de la naturaleza específica de la investigación y los objetivos establecidos, buscando asegurar que se obtenga la información relevante para abordar las preguntas de investigación planteadas.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Son métodos utilizados en una investigación para obtener y procesar información, ya sea cuantitativa o cualitativa, de manera sistemática (Sukmawati et al., 2023). En el escenario de la investigación, el fichaje es un procedimiento sistemático para reunir y registrar datos importantes en fichas o tarjetas, organizándolos de manera que faciliten su análisis posterior. Respecto al Instrumento de recolección de datos, se

considera una ficha de registro como un instrumento cuidadosamente elaborado con el fin de recolectar información de manera sistemática e imparcial (Cisneros et al., 2022), la ficha de registro puede presentarse en forma de un formulario organizado, diseñado específicamente para recabar datos pertinentes de manera estructurada y efectiva.

Tabla 3. Ficha técnica del instrumento

Descripción Instrumento	Ficha de Registro
Investigador	Carrion Paico, Jimmy Jonathan
Año	2024
Objetivo	Determinar en qué medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024
Indicadores	NPSVC NPSRE
Num. Registro de socios	20
Aplicación	Directa

Fuente: Elaboración propia

Validación de Instrumentos, la validez del instrumento empleado en este trabajo de investigación se llevará a cabo a través de un proceso de validación mediante una hoja de evaluación. En este proceso, se realizará una evaluación detallada del instrumento en términos de claridad, pertinencia y relevancia. Este procedimiento de validación resultará esencial para asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos, garantizando así su idoneidad para futuros análisis e interpretaciones.

Tabla 4. Nombre de los expertos que realizaron la validación

Documento Identidad	Apellidos y Nombres	Institución Laboral	Calificación
44147992	Fierro Barriales, Alan Leoncio	Universidad César Vallejo	Aplicable
45801046	Marín Verástegui, Wilson Ricardo	Universidad César Vallejo	Aplicable

El procedimiento, Para comprender mejor los desafíos enfrentados por la entidad, se ejecutó una reunión con el encargado del gimnasio. Esta sesión resultó fundamental para obtener información crucial sobre los obstáculos que la empresa está enfrentando. Posterior a esto, se utilizó un conjunto de fichas de registro, habiendo sido corroboradas previamente por expertos, para evaluar los indicadores definidos previamente. Además, permitió establecer períodos adecuados para la recolección de datos durante los periodos de Pre-Test y Post-Test. Luego, se procedió con el análisis de los datos recogidos. En definitiva, se presentaron los resultados y conclusiones derivados del estudio.

Para garantizar la eficacia en la implementación del software, se decidió emplear arquitectura en la metodología cascada. El enfoque en cascada es esencial para diagnosticar páginas web, permitiendo a los desarrolladores comprender el flujo de ejecución, identificar cuellos de botella y sugerir mejoras. Ilustra los tiempos de inicio y finalización de recursos web en lotes asincrónicos, creando un gráfico similar a una cascada. Aunque comúnmente se analiza de manera determinista, en realidad, varía con cada intento y entre visitantes debido a factores como latencia de red y caché. Para obtener información más precisa sobre la experiencia del usuario promedio, se necesitan enfoques en cascada probabilísticos que muestren la variación en los tiempos de los recursos de la página (Skorski, 2019). En cascada, se emplean arquitecturas como la en capas y cliente-servidor para asegurar una separación clara de responsabilidades y etapas secuenciales, alineándose con la metodología de la modelo cascada donde cada fase construye sobre la anterior (Inga, 2021).

Métodos de análisis de datos: Con el fin de llevar a cabo la evaluación estadística de los resultados, se utilizó el plan informático SPSS Statistics en su versión 26. Durante la etapa descriptiva del análisis, se exhibieron las medidas de tendencia central, igual forma se obtuvieron los valores más altos y más bajos, los cuales se mostraron en tablas y gráficos acompañados de sus respectivas interpretaciones. Respecto al análisis inferencial, se verificó la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk. Para poner a prueba las hipótesis

planteadas, se emplearon tanto la prueba de Wilcoxon como la prueba T de Student.

Aspectos Éticos, el estudio preservó su integridad ética al sujetarse rigurosamente a las reglas éticas trazadas en la resolución N° 0340-2021-UCV, resaltando la relevancia de la integridad científica y los valores fundamentales como la responsabilidad, la honestidad y la rigurosidad en la investigación. Se aseguró una comunicación clara sobre el fin del estudio a la entidad privada involucrada, se consideró la decisión de los colaboradores que decidieron no participar y se aseguró la confidencialidad de los datos recolectados con fines académicos. Se trató a los trabajadores de manera justa en todo el proceso de investigación y se implementaron medidas contra el plagio intelectual, citando adecuadamente las fuentes según la norma ISO 690. La originalidad de las ideas se aseguró mediante lecturas, reflexiones y análisis propios, respaldadas por una verificación de la originalidad y medidas contra el plagio a través de Turnitin.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

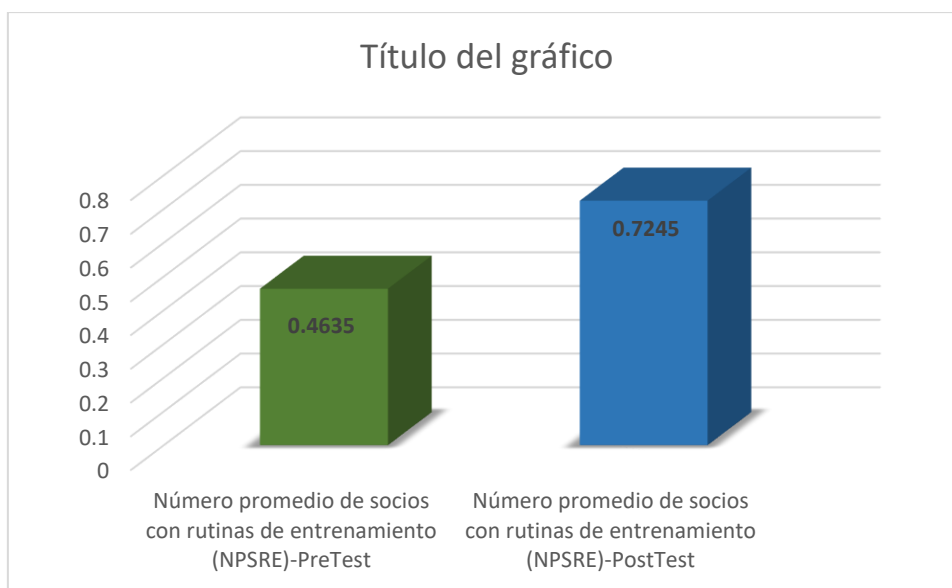
Con relación al primer indicador: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE)

Tabla 5. Análisis estadístico del indicador inicial

	N	Mín	Máx	Media	Desviación Estándar
PreTest_NPSRE	20	0,40	0,50	0,4635	0,03167
PostTest_NPSRE	20	0,56	0,89	0,7245	0,10947

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Evaluación de medias del indicador inicial



Fuente: Elaboración propia

Según la información detallada de la tabla N° 5 como también en la figura N° 2. Para el PreTest_NPSRE, con una muestra de 20 participantes, se registró un valor mínimo de 0.40 y un máximo de 0.50, con una media obtenida de 0.4635 y una desviación estándar de 0.03167. En el PostTest_NPSRE, también con la misma muestra, el valor mínimo fue 0.56 y el valor máximo fue 0.89, con una media obtenida de 0.7245 y una desviación estándar de 0.10947. Estos resultados muestran una mayor variabilidad en el PostTest_NPSRE comparado

con el PreTest_NPSRE. Además, la media del indicador mejoró su eficiencia en un 56.31%, incrementándose de 0.4635 en el PreTest_NPSRE a 0.7245 en el PostTest_NPSRE.

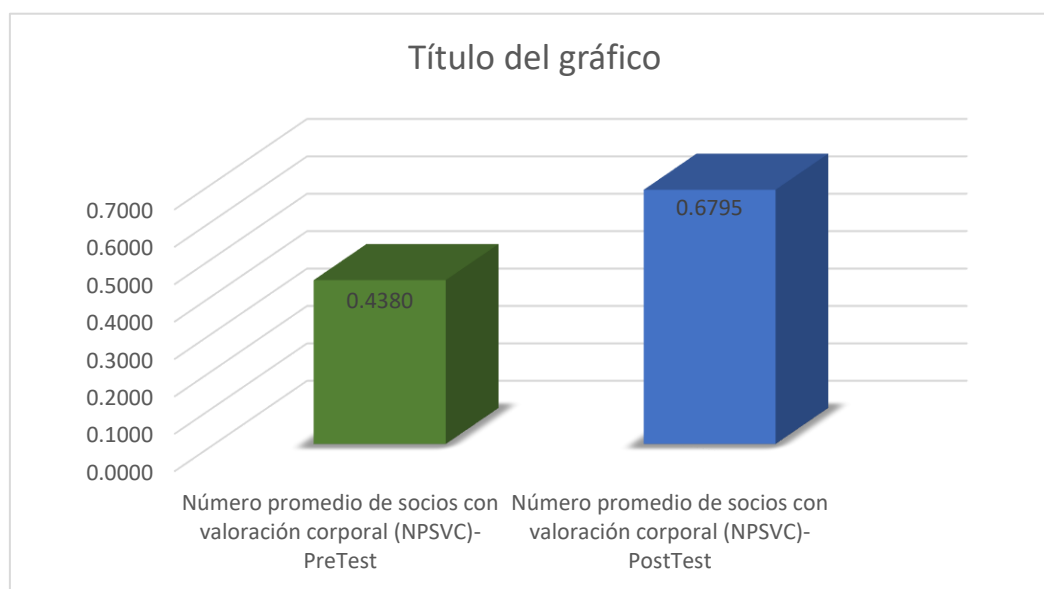
Con relación al segundo indicador: Numero promedio de socios con valoración corporal.

Tabla 6. Análisis estadístico del segundo indicador

	N	Mín	Máx	Media	Desviación Estándar
PreTest_NPSRE	20	0,34	0,50	0,4380	0,04456
PostTest_NPSRE	20	0,53	0,79	0,6795	0,08075

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Evaluación de medias del segundo indicador



Fuente: Elaboración propia

Según la información detallada de la Tabla N° 6 como también de la figura N° 3. Para el PreTest_NPSVC, con una muestra de 20 participantes, se registró un valor mínimo de 0.34 y un máximo de 0.50, con una media obtenida de 0.4380 y 0.04456 de desviación estándar. En el PostTest_NPSVC, con la misma muestra,

el valor mínimo fue 0.53 y valor máximo de 0.79, con una media obtenida de 0.6795 y 0.08075 de desviación estándar. Estos resultados muestran una mayor variabilidad en el PostTest_NPSVC comparado con el PreTest_NPSVC. Además, la media del indicador mejoró su eficiencia en un 55.10%, incrementándose de 0.4380 en el PreTest_NPSVC a 0.6795 en el PostTest_NPSVC.

3.2.- Análisis Inferencial

En la determinación a fin de conocer si nuestros datos presentan una distribución aproximadamente normal, utilizamos el test de normalidad de Shapiro-Wilk, el cual es especialmente recomendado para muestras pequeñas con ítems menores a 50 (Ortega et al., 2021a).

En estas pruebas, la hipótesis nula se refiere cuando los datos presentan una distribución normal, según el detalle; si $p > 0.05$, no hay motivos para rechazar la hipótesis nula y se asume que la variable presenta una distribución típica. Sin embargo, Si $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la variable tiene una distribución anormal en la población (Molina, 2022).

Prueba de normalidad del primer indicador: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE).

- H0: Si p mayor que 0,05, la distribución de los datos de NPSRE es normal
- H1: Si p es menor a 0,05, la distribución de los datos de NPSR no es normal.

Tabla 7. Prueba del primer indicador.

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest_ NPSRE	0,870	20	0,012
PostTest_ NPSRE	0,873	20	0,013

Fuente: Elaboración propia

Según resultados de la tabla 7 de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk al indicador uno de NPSRE. Para el Pretest_NPSRE, el valor de $p = 0,012$, lo que indica que los datos no están dentro de una distribución normal antes de la intervención. En el caso del PostTest_NPSRE, el valor de $p = 0,013$, lo que

sugiere que la información de datos tampoco está dentro de una distribución normal después de la intervención.

Prueba de normalidad del segundo indicador: Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC).

Tabla 8. Prueba del segundo indicador

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest_ NPSVC	0,904	20	0,048
PostTest_ NPSVC	0,938	20	0,218

Fuente: Elaboración propia

Según resultados de la tabla 8 de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada al "Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC)". En el Pretest, el valor de p es 0,048, lo que es menor que el umbral de 0,05. Esto evidencia que los datos del NPSVC antes de la intervención no están dentro de una distribución típica. En contraste, en el PostTest, el valor de p es 0,218, que es mayor que 0,05. Esto significa que los datos del NPSVC después de la intervención sí están dentro de una distribución normal.

Prueba de Hipótesis

Prueba de Hipótesis específica del primer indicador: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE).

Cuando la suposición de normalidad no se cumple, la comparación de la tendencia central entre dos muestras emparejadas se lleva a cabo mediante la prueba de Wilcoxon (Ortega et al., 2021b)

- H_0 : Si p es mayor a 0,05, un aplicativo móvil NO mejora NPSRE en un gimnasio.
- H_1 : Si p es menor a 0,05, un aplicativo móvil mejora NPSRE en un gimnasio.

Tabla 9. Rangos del primer indicador

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Posttest_ NPSRE	R. Negativos	20	10,50	210,00

Pretest_ NPSRE	R. Positivos	0	0,00	0,00
	Empates	0		
	Total	20		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Estadísticos de contraste del indicador NPSRE

	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
Posttest_ NPSRE -Pretest_ NPSRE	-3,928	0.000

Fuente: Elaboración propia

A fin de evaluar la hipótesis vinculada al primer indicador, se hizo uso de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados, como se afirma en las Tablas 9 y 10, indicaron una discrepancia significativa entre los puntajes de PreTest y PostTest en el indicador NPSRE. En la Tabla 9, se observan los rangos del primer indicador, donde se registraron 20 rangos negativos con un rango promedio de 10.50 y una suma total de rangos de 210.00. Específicamente en la Tabla 10, los datos indicaron una discrepancia importante entre los puntajes de PreTest y PostTest en el indicador NPSRE, con un valor de Z de -3.928 y un nivel de significancia asintótica (bilateral) de 0.000. Esto confirma que una aplicación móvil, mejora el número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en un gimnasio. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Prueba de hipótesis del segundo indicador: Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC).

Tabla 11. Rangos del segundo indicador

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PostTest_ NPSVC	R. Negativos	20	10,50	210,00
PreTest_ NPSVC	R. Positivos	0	0,00	0,00

Empates	0
Total	20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Estadísticos de contraste del indicador NPSVC

	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
PostTest_ NPSVC -PreTest_ NPSVC	-3,923	0.000

Fuente: Elaboración propia

A fin de evaluar la hipótesis vinculada con el segundo indicador, se hizo uso de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados, como se muestra en las Tablas 11 y 12, indicaron una distinción significativa entre los puntajes de PreTest y PostTest en el indicador NPSVC. En la Tabla 11, se observan los rangos del segundo indicador, donde se registraron 20 rangos negativos con un rango promedio de 10.50 y una suma total de rangos de 210.00. En la tabla 12 específicamente, los datos indicaron una distinción significativa entre los puntajes de PreTest y PostTest en el indicador NPSRE, con un valor de Z de -3.923 y un nivel de significancia asintótica (bilateral) de 0.000. Esto confirma que una aplicación móvil, mejora el número promedio de socios con valoración corporal en un gimnasio. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

IV. DISCUSIÓN

Con referencia al primer indicador: NPSRE

De acuerdo a los datos obtenidos en los resultados del análisis descriptivo del primer indicador, se visualiza que el NPSRE, lanzo como resultado en el PreTest una media 0.4635 y en el PostTest con el uso del aplicativo móvil la media resulto en 0.7245. por lo tanto, el porcentaje de mejora en el indicador NPSRE es de 56.31%.

Respecto a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk realizada para el indicador uno (NPSRE) en el análisis estadístico, mostró que la información acorde a los datos obtenidos no están dentro de una distribución normal, con valores de significancia de 0,012 en el Pretest_NPSRE y 0,013 en el PostTest_NPSRE. Esto indica que los datos no son normales ni antes ni después de la intervención de la APP móvil ya que los valores determinaron que p es menor a 0,05, en ese sentido consideró rechazar la hipótesis Nula y aceptar la Hipótesis alternativa, haciendo alusión que una app móvil mejora el numero promedio de socios con valoración corporal.

Los resultados están relacionados con artículos científicos sobre el estudio en mención. (Tavares et al., 2020) menciona que las aplicaciones móviles para actividad física son esenciales en la vida diaria por su capacidad de interactuar con entrenadores personales. En ese sentido, (Cuna et al., 2021) menciona que una aplicación móvil se encarga de recuperar y mostrar datos relacionados con entrenamiento físico, programación y progreso de los miembros y entrenadores, mejorando la experiencia en el gimnasio al ofrecer programas de acondicionamiento físico automatizados. Por su parte (Mata et al., 2018), en su investigación demostró una tasa del 82%, en cuanto a efectividad de rutinas de entrenamiento físico. Además, (Ataman et al., 2021), hace referencia sobre una aplicación móvil que extrae los datos del usuario almacenados en la base y le ofrece un programa de fitness personalizado, permitiendo a los usuarios alcanzar sus metas de entrenamiento físico corporal de fitness.

Con referencia al segundo indicador: NPSVC.

Según detalle de la información del segundo indicador, en el PreTest se obtuvo una media con el valor de 0.4380 y en el PostTest se alcanzó una media con el valor de 0.6795. En ese sentido, la implementación de la APP móvil en el gimnasio mejoró la eficiencia de NPSVC en un 55.10% en este segundo indicador.

En cuanto al análisis estadístico del segundo indicador, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk al "Número Promedio de Socios con Valoración Corporal" (NPSVC). En el PreTest, se obtuvo un valor de significancia de 0,048, lo que indica que es menor a 0,05 y sugiere una distribución no paramétrica de los datos. Por otro lado, en el PostTest, el valor de significancia fue de 0,218, siendo mayor a 0,05 y demostrando una distribución normal de los datos en este caso. Por lo tanto, se concluye que, si alguno de los dos conjuntos de datos no sigue una distribución paramétrica, se descarta la hipótesis nula y se valida la hipótesis alternativa.

Los resultados obtenidos, se relacionan con los estudios de otros investigadores. (Moral-Munoz et al., 2018), mencionan que el uso creciente de aplicaciones para teléfonos inteligentes se debe a su capacidad para integrar diversos componentes de hardware que facilitan la evaluación del equilibrio corporal. En ese contexto (Mata et al., 2018), afirma que un sistema móvil ajusta las rutinas de ejercicios de potencia y rendimiento físico según el usuario, ofreciendo planes de entrenamiento personalizados y evaluaciones de su condición física. Por su parte (Hannan et al., 2021) señalan que el empleo de una aplicación Android con recomendaciones personalizadas mediante datos entrenados, utilizando texto a voz en tiempo real, monitorea los informes de entrenamiento del usuario, evalúa su Índice de Masa Corporal (IMC) y sugiere desafíos diarios para mantener la motivación. (Jansson et al., 2022) Concluye que las autoevaluaciones de la aptitud muscular en la aplicación ecofit correlacionan fuertemente con los resultados de los investigadores, lo que sugiere su viabilidad para intervenciones de actividad física a gran escala.

Sobre el objetivo general

La introducción de una APP móvil para gestionar rutinas de entrenamiento físico en un gimnasio en Barranca ha demostrado resultados positivos. Esto se

visualiza en dos indicadores del estudio: primero, el número promedio de socios con evaluación corporal muestra una mejora significativa del 56.31%; segundo, el número promedio de socios con valoración corporal experimenta una mejora del 55.10% con el establecimiento de la aplicación móvil en el gimnasio.

Las mejoras significativas demostradas, se relacionan con estudios realizados anteriormente. (Harder et al., 2017) señala que, en los últimos años, la difusión y el uso generalizado de tecnologías móviles están generando nuevas e innovadoras maneras de promover el bienestar y la prestación de atención médica. De acuerdo con (Debon et al., 2019), los cambios más notables, son el estilo de vida abarcando la pérdida de peso y la adopción de una dieta balanceada y el compromiso con un régimen regular de ejercicio físico. Por su parte (Huang & Ren, 2020) señalan que las funciones tecnológicas (instrucción, autocontrol, autorregulación y logro de objetivos) impactaron por la autoeficacia en el ejercicio, fortaleciendo la relación entre la utilidad percibida y la intención de continuidad para quienes tienen baja autoeficacia en el ejercicio.

No obstante, (Bizzarini et al., 2022) indican que el cumplimiento de los programas de ejercicios en el Fitness a menudo es insuficiente. Ya que existen usuarios que no comprenden correctamente los ejercicios para realizarlos en absoluto.

Respecto a la metodología de investigación

En términos de la metodología, este estudio logró sus objetivos al emplear un enfoque preexperimental, reconocido por su simplicidad y eficacia en ambientes controlados. Se realizaron selecciones aleatorias de datos antes y después del experimento para facilitar la comparación y el análisis detallado de las variaciones en la variable dependiente. Durante la recolección de datos, se utilizaron fichas de registro diseñadas específicamente para este propósito. El procesamiento y análisis se llevaron a cabo utilizando el software SPSS V.26, lo que permitió una evaluación minuciosa en diversas etapas críticas del estudio

En enfoque del diseño y desarrollo de la aplicación móvil, se usó la metodología Cascad que implica un enfoque secuencial, desarrollando cada fase de manera lineal antes de pasar a la siguiente. Se estableció el entorno utilizando .NET Core 6 para el backend, Flutter y Dart para el frontend, y SQL Server como

sistema gestor de bases de datos. Cada módulo se desarrolló de forma independiente según el diseño detallado y luego se integraron para formar un sistema completo y funcional.

Los indicadores clave, NPSRE y NPSVC, fueron fundamentales en este estudio, ofreciendo una medición precisa de la variable dependiente y permitiendo identificar y mejorar las deficiencias en el proceso de gestión de rutinas de entrenamiento físico en un gimnasio de Barranca. Por lo tanto, los indicadores registrados, no solo permitieron evaluar cuantitativamente el impacto de la aplicación móvil, sino también proporcionaron información valiosa para futuras mejoras.

Este estudio, además de su aporte al campo científico mediante la generación de nuevos conocimientos, contribuye al conocimiento al demostrar cómo la implementación de una aplicación móvil en un gimnasio puede mejorar de manera significativa los indicadores de gestión diaria de entrenamiento físico. Los resultados obtenidos, junto con el análisis descriptivo e inferencial, proporcionan una comprensión más profunda de los beneficios y la efectividad de la tecnología móvil en el bienestar y salud de los usuarios. Esta contribución no solo informa sobre la efectividad de la intervención tecnológica, sino que también ofrece información relevante para próximas investigaciones y avances en el ámbito del fitness y actividad física.

V. CONCLUSIONES

- Primero: Se concluye que la implementación de una aplicación móvil en el gimnasio demostró mejoras significativas en la eficiencia de las rutinas de entrenamiento y en la valoración corporal de los socios. Aunque los datos no mostraron una distribución normal, las pruebas de Wilcoxon respaldaron la efectividad de la aplicación. La metodología preexperimental utilizada facilitó la comparación y evaluación de los resultados. En conjunto, estos hallazgos respaldan tanto la eficacia de la aplicación móvil como la validez de la metodología empleada, estableciendo un fundamento sólido para mejoras futuras en la gestión del gimnasio.
- Segundo: Se concluye que el número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en el gimnasio, mostrando una mejora del 56.31%. A pesar de la falta de distribución normal en los datos, la prueba de Wilcoxon confirmó una discrepancia estadísticamente significativa entre los puntajes de PreTest y PostTest, respaldando la eficacia de la aplicación. Esto sugiere que la app contribuye positivamente a la gestión de rutinas de entrenamiento, mejorando la operatividad eficiente y la satisfacción de los usuarios.
- Tercero: Se concluye que el número promedio de socios con valoración corporal, demostró un aumento del 55.10%. A pesar de la falta de distribución típica sobre la información de los datos antes de la intervención, la distribución típica se logró después del establecimiento de la aplicación. Estos resultados sugieren que la aplicación móvil no solo optimiza la gestión de rutinas de entrenamiento, sino que también mejora la valoración y monitoreo del estado físico de los usuarios.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación, presentamos algunas sugerencias que pueden ser beneficiosas para investigaciones futuras:

- Primero: Sería beneficioso para futuras investigaciones profundizar los análisis respecto a la distribución de los datos para comprender mejor su naturaleza y posiblemente identificar cualquier factor subyacente que pueda haber influido en los resultados. Además, considerar la inclusión de métodos complementarios de evaluación, como encuestas de satisfacción de los usuarios, podría proporcionar una perspectiva más completa sobre el impacto de la aplicación móvil en la experiencia del gimnasio.
- Segundo: Sería útil explorar más a fondo las razones detrás de la mejora en el número de socios con rutinas de entrenamiento. Realizar entrevistas cualitativas con los usuarios que experimentaron esta mejora podría revelar percepciones adicionales sobre los aspectos específicos de la aplicación que contribuyeron a su eficacia. Además, considerar la realización de un seguimiento a largo plazo para evaluar la sostenibilidad de estos resultados sería valioso para entender mejor el impacto a largo plazo de la aplicación en la participación de los socios.
- Tercero: Sería interesante investigar cómo el establecimiento de una aplicación móvil afectó otros aspectos de la valoración corporal de los socios, como la autoestima o la percepción del progreso personal. La incorporación de medidas cualitativas, como entrevistas en profundidad o grupos focales, podría proporcionar una comprensión más rica de los cambios percibidos por los usuarios en su bienestar físico y emocional. Además, explorar la posibilidad de personalizar aún más la aplicación para adaptarse a las necesidades individuales de los usuarios podría mejorar aún más su utilidad y efectividad en la evaluación de la condición física.

REFERENCIAS

- ALONSO-FERNÁNDEZ, D., GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ, Á., PORTELA-PINO, I. y TABOADA-IGLESIAS, Y., 2022. Evaluation of Applications for Mobile Devices on the Practice of Physical Exercise in Adolescents. *Applied Sciences* 2022, Vol. 12, Page 2784 [en línea], vol. 12, no. 6, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 2076-3417. DOI 10.3390/APP12062784. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/6/2784/htm>.
- ANTAMBA, D. y TUQUERRES, L., 2023. *Desarrollo de un entrenador personal virtual mediante tecnologías web y Android para el control y seguimiento de rutinas de ejercicio* [en línea]. S.l.: Tesis de Pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. [consulta: 16 febrero 2024]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/37401>.
- ARANGUREN, G., 2007. La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención y formación del docente en su rol de investigador. *Revista de Pedagogía* [en línea], vol. 28, no. 82, [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 0798-9792. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922007000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- ARIAS, J.L. y COVINOS, M., 2021. Preguntas, Objetivos e Hipótesis. *Diseño y metodología de la investigación* [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>.
- ARIAS-GÓMEZ, J., VILLASÍS-KEEVER, M. y MIRANDA-NOVALES, M.G., 2023. The research protocol III. Study population. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, vol. 7, no. 2, DOI 10.37957/RFD.V6I2.120.
- ATAMAN, Z., EMIN, M., SARISOY, F., YILMAZ, B., GÜNAY, M. y ŞENEL, Ö., 2021. Personalized daily-weekly workout arrangement application «cardio fit». *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, DOI 10.1145/3411764.3445650.
- AZNAR, I., CÁCERES, M., TRUJILLO, J. y ROMERO, J., 2019. Impact of mobile apps on physical activity: A meta-analysis. *Retos* [en línea], vol. 36, no. 36, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 1988-2041. DOI 10.47197/RETOS.V36I36.66628. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/66628>.
- BENNIE, J.A., DE COCKER, K., SMITH, J.J. y WIESNER, G.H., 2020. The epidemiology of muscle-strengthening exercise in Europe: A 28-country comparison including 280,605 adults. *PLOS ONE* [en línea], vol. 15, no. 11, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/JOURNAL.PONE.0242220. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0242220>.

- BIZZARINI, E., CHITTARO, L., FREZZA, M., POLO, M., MALISAN, C., MENOSSO, R. y ZAMPA, A., 2022. A mobile app for home-based exercise in spinal cord injured persons: Proposal and pilot study. *Digital Health*, vol. 8, ISSN 20552076. DOI <https://doi.org/10.1177/20552076211070724>.
- CEJAS, M., LICCIONI, E., ALDAZ, S., MURILLO, M. y VENEGAS, G., 2023. *Enfoque cuantitativo y cualitativo: una mirada de los métodos mixtos* [en línea]. S.l.: s.n. [consulta: 4 mayo 2024]. ISBN 9789802483068. Disponible en: <http://libreria.unellez.edu.ve/>.
- CELI, R., CHOEZ, J. y CAICEDO, K., 2018. Design and implementation of a multiplatform mobile application in the “Rebirth Clinic” to improve the management and control of Rhinoseptoplasty patients. *Revista Iberoamericana de Bioética*, no. 8, DOI 10.14422/RIB.I08.Y2018.003.
- CHAHAL, S., 2023. Agile Methodologies for Improved Product Management. *Journal of Business and Strategic Management*, vol. 8, no. 4, DOI 10.47941/JBSM.1439.
- CISNEROS, A.J., GUEVARA, A.F., URDÁNIGO, J.J. y GARCÉS, J.E., 2022. Techniques and Instruments for Data Collection that Support Scientific Research in Time of Pandemic. *Dominio de las Ciencias* [en línea], vol. 8, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. DOI 10.23857/DC.V8I1.2546. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/374979542_Tecnicas_e_Instrumentos_para_la_Recoleccion_de_Datos_que_Apoyan_a_la_Investigacion_Cientifica_en_Tiempo_de_Pandemia.
- COEN, S.E., ROSENBERG, M.W. y DAVIDSON, J., 2018. “It’s gym, like g-y-m not J-i-m”: Exploring the role of place in the gendering of physical activity. *Social Science & Medicine*, vol. 196, ISSN 0277-9536. DOI 10.1016/J.SOCSCIMED.2017.10.036.
- CUNA, C., COPUACO, C., CASTILLO, C. y BLANCAFLOR, E., 2021. Fitness program automation: A mobile application. *ACM International Conference Proceeding Series* [en línea], [consulta: 3 junio 2024]. DOI 10.1145/3479162.3479190. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3479162.3479190>.
- CUNUHAY, W., JÁCOME, D., VERGARA, J. y VELASTEGUÍ-LOPEZ, E., 2020. Mobile application for managing patient medical history. *Conciencia Digital* [en línea], vol. 3, no. 1.1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 2600-5859. DOI 10.33262/concienciadigital.v3i1.1.1153. Disponible en: <https://concienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1153>.
- DE LA HOZ, A., ROMERO, G. y VILLADA, D., 2021. Análisis de estadística descriptiva y distribución de frecuencia de la velocidad del viento. *Revista Boletín Redipe* [en línea], vol. 10, no. 11, [consulta: 1 julio 2024]. ISSN 2256-

1536. DOI 10.36260/RBR.V10I11.1556. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1556>.
- DEBON, R., COLEONE, J., BELLEI, E. y DE MARCHI, A., 2019. Mobile health applications for chronic diseases: A systematic review of features for lifestyle improvement. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, vol. 13, no. 4, ISSN 1871-4021. DOI 10.1016/J.DSX.2019.07.016.
- DONG, X., 2021. Physical Training Information System of College Sports Based on Big Data Mobile Terminal. *Mobile Information Systems*, vol. 2021, ISSN 1875905X. DOI 10.1155/2021/4109794.
- EAE-BUSINESS-SCHOOL, 2019. ¿Qué beneficios aporta la tecnología en el deporte? | EAE. [en línea]. [consulta: 11 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.eae.es/actualidad/noticias/que-beneficios-aporta-la-tecnologia-en-el-deporte>.
- ECHEVERRI, J. y GONZÁLEZ, Y., 2018. *Análisis diseño e implementación de un aplicativo móvil para los hábitos de ejercicio y alimentación de las personas* [en línea]. S.l.: Tesis de Grado, Universidad Tecnológica de Pereira. [consulta: 16 febrero 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/9429>.
- EDGAR, T.W. y MANZ, D.O., 2017. Applied Experimentation. *Research Methods for Cyber Security*, DOI 10.1016/B978-0-12-805349-2.00011-X.
- ESCOBAR, J.L., BAENA, R.E. y YEPES, D.D., 2023. Modelo de desarrollo basado en métricas de usabilidad para la construcción de aplicaciones móviles educativas. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea], vol. 31, [consulta: 11 febrero 2024]. ISSN 0718-3305. DOI 10.4067/S0718-33052023000100201. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052023000100201&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- ESTRADA-MARCÉN, N., SÁNCHEZ-BERMÚDEZ, J., SIMÓN-GRIMA, J. y CASTERAD-SERAL, J., 2020. Uso de dispositivos fitness por parte de usuarios de gimnasios (Use of fitness gadgets by gym users). *Retos* [en línea], vol. 38, no. 38, [consulta: 12 febrero 2024]. ISSN 1988-2041. DOI 10.47197/RETOS.V38I38.73108. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/73108>.
- FLORES, N., 2021. Reseña Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos. Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje. *PAMPA*, no. 24, ISSN 1669-3299. DOI 10.14409/PAMPA.2021.24.E0044.
- GASCA, M., CAMARGO, L. y MEDINA, B., 2014. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura* [en línea], vol. 18, no. 40, [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 0123-921X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257030546003>.

- HANNAN, A., SHAFIQ, M., HUSSAIN, F. y PIRES, I., 2021. A Portable Smart Fitness Suite for Real-Time Exercise Monitoring and Posture Correction. *Sensors 2021, Vol. 21, Page 6692* [en línea], vol. 21, no. 19, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 1424-8220. DOI 10.3390/S21196692. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/19/6692/htm>.
- HARDER, H., HOLROYD, P., BURKINSHAW, L., WATTEN, P., ZAMMIT, C., HARRIS, P.R., GOOD, A. y JENKINS, V., 2017. A user-centred approach to developing bWell, a mobile app for arm and shoulder exercises after breast cancer treatment. *Journal of Cancer Survivorship* [en línea], vol. 11, no. 6, [consulta: 3 junio 2024]. ISSN 19322267. DOI 10.1007/S11764-017-0630-3/TABLES/3. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11764-017-0630-3>.
- HAUTE, E. van, 2021. Sample Types and Sample Size. *Research Methods in the Social Sciences: An A-Z of key concepts* [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. DOI 10.1093/HEPL/9780198850298.003.0057. Disponible en: <https://www.oxfordpoliticalstrove.com/view/10.1093/hepl/9780198850298.001.0001/hepl-9780198850298-chapter-57>.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. S.I.: McGraw-Hill Education. [consulta: 13 febrero 2024]. ISBN 9781456260965. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscl/1385>.
- HUAMANÍ, E.L., LEON-AYALA, R., ALVA-MANTARI, A. y MENESES-CLAUDIO, B., 2023. Prototype of a Mobile Application for the Detection of Car Accidents on the Roads of Peru. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication* [en línea], vol. 11, no. 3, [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 2321-8169. DOI 10.17762/IJRITCC.V11I3.6198. Disponible en: <https://ijritcc.org/index.php/ijritcc/article/view/6198>.
- HUANG, G. y REN, Y., 2020. Linking technological functions of fitness mobile apps with continuance usage among Chinese users: Moderating role of exercise self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, vol. 103, ISSN 0747-5632. DOI 10.1016/J.CHB.2019.09.013.
- HUSSAIN, A., ZAFAR, K., BAIG, A.R., ALMAKKI, R., ALSUWAIDAN, L. y KHAN, S., 2022. Sensor-Based Gym Physical Exercise Recognition: Data Acquisition and Experiments. *Sensors 2022, Vol. 22, Page 2489* [en línea], vol. 22, no. 7, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 1424-8220. DOI 10.3390/S22072489. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/7/2489/htm>.
- INGA, D., 2021. El método de cascada en la comprensión de textos académicos en estudiantes universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* [en línea], vol. 11, no. 22, [consulta: 28 junio 2024]. ISSN 2007-7467. DOI 10.23913/RIDE.V11I22.905. Disponible en: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/905>.

- JANSSON, A.K., LUBANS, D.R., DUNCAN, M.J., SMITH, J.J., BAUMAN, A., ATTIA, J. y PLOTNIKOFF, R.C., 2022. Validity of muscular fitness self-assessments in the ecofit smartphone application: A correlation study. *PLOS ONE* [en línea], vol. 17, no. 12, [consulta: 3 junio 2024]. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/JOURNAL.PONE.0278374. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0278374>.
- LAKENS, D., 2021. Sample Size Justification. [en línea], [consulta: 29 mayo 2024]. DOI 10.31234/OSF.IO/9D3YF. Disponible en: <https://osf.io/9d3yf>.
- LI, A., SUN, Y., WANG, L. y GUO, J., 2024. Variously and freely to use: Exploring routine and innovative use of fitness apps from a self-management perspective. *Information & Management* [en línea], [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 0378-7206. DOI 10.1016/J.IM.2024.103942. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378720624000247>.
- MALDONADO, C., 2017. Ciencia hecha realidad Reseña de C. A. Ossa, Teoría general de sistemas. Conceptos y aplicaciones. *Innovar* [en línea], vol. 27, no. 64, [consulta: 16 febrero 2024]. ISSN 22486968. DOI 10.15446/INNOVAR.V27N64.62377. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81850404014>.
- MATA, F., TORRES-RUIZ, M., ZAGAL, R., GUZMAN, G., MORENO-IBARRA, M. y QUINTERO, R., 2018. A cross-domain framework for designing healthcare mobile applications mining social networks to generate recommendations of training and nutrition planning. *Telematics and Informatics*, vol. 35, no. 4, ISSN 0736-5853. DOI 10.1016/J.TELE.2017.04.005.
- MOLINA, M., 2022. Análisis de normalidad. Una imagen vale más que mil palabras. *Revista Electrónica AnestesiaR* [en línea], vol. 14, no. 12, [consulta: 30 mayo 2024]. ISSN 1989-4090. DOI 10.30445/REAR.V14I12.1093. Disponible en: <https://revistaanestesar.org/index.php/rear/article/view/1093>.
- MORAL-MUNOZ, J.A., ESTEBAN-MORENO, B., HERRERA-VIEDMA, E., COBO, M.J. y PÉREZ, I.J., 2018. Smartphone Applications to Perform Body Balance Assessment: a Standardized Review. *Journal of Medical Systems* [en línea], vol. 42, no. 7, [consulta: 3 junio 2024]. ISSN 1573689X. DOI 10.1007/S10916-018-0970-1/METRICS. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-018-0970-1>.
- MOSQUEDA, A., 2021. Importance of carrying out physical activity in the elderly. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores* [en línea], [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 2007-7890. DOI 10.46377/DILEMAS.V9I.2943. Disponible en: <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2943>.

- NI, Z., LI, S., DENG, X., CAI, Y., ZHANG, L., WANG, W., YANG, Z.B., YU, H., YAN, F., LIU, S., ZOU, C.L., SUN, L., ZHENG, S.B., XU, Y. y YU, D., 2023. Beating the break-even point with a discrete-variable-encoded logical qubit. *Nature* 2023 616:7955 [en línea], vol. 616, no. 7955, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 1476-4687. DOI 10.1038/s41586-023-05784-4. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-05784-4>.
- OBIOLS, M., 2021. Implementation of a mobile app to do sports at home. [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/343342>.
- OCARES-CUNYARACHI, L. y ANDRADE-ARENAS, L., 2023. Design of a Mobile App to Monitor and Control in Real Time Type 2 Diabetes Mellitus in Peru. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)* [en línea], vol. 17, no. 10, [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 1865-7923. DOI 10.3991/IJIM.V17I10.38207. Disponible en: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/38207>.
- OMONIJE, A., 2024. Agile Methodology: A Comprehensive Impact on Modern Business Operations. *International Journal of Science and Research (IJSR)* [en línea], vol. 13, no. 2, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 23197064. DOI 10.21275/SR24130104148. Disponible en: <https://www.ijsr.net/archive/v13i2/SR24130104148.pdf>.
- ORTEGA, E., OCHOA, C. y MOLINA, M., 2021a. Pruebas no paramétricas. *Evidencias en pediatría* [en línea], [consulta: 30 mayo 2024]. Disponible en: <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/7892/pruebas-no-parametricas>.
- ORTEGA, E., OCHOA, C. y MOLINA, M., 2021b. Pruebas no paramétricas. *Evidencias en pediatría* [en línea], [consulta: 4 junio 2024]. Disponible en: <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/7892/pruebas-no-parametricas>.
- PAMUNGKAS, A., NI, N., VAI, A. y ITTAQWA, I., 2022. Development of Smartphone-Based Athlete Physical Fitness Applications During Work From Home. *Journal of Coaching and Sports Science* [en línea], vol. 1, no. 1, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 2963-1483. DOI 10.58524/JCSS.V1I1.107. Disponible en: <https://journal.foundae.com/index.php/jcss/article/view/107>.
- PEDERSEN, H., FIMLAND, M., SCHOENFELD, B., IVERSEN, V., CUMMING, K., JENSEN, S., SAETERBAKKEN, A. y ANDERSEN, V., 2022. A randomized trial on the efficacy of split-body versus full-body resistance training in non-resistance trained women. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [en línea], vol. 14, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 20521847. DOI 10.1186/S13102-022-00481-7/FIGURES/3. Disponible en: <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-022-00481-7>.
- RAMOS-GALARZA, C., 2021. Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica* [en línea], vol. 10, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN

- 1390-9592. DOI 10.33210/CA.V10I1.356. Disponible en: <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356/699>.
- ROMERO, J., 2021. Development of an android/mobile application for the management and monitoring of sports routines. [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/172232>.
- RUÍZ, M., TORRES, G. y RUÍZ, E., 2021. Diseño y desarrollo de un aplicativo móvil educativo para optimizar la comunicación e interacción entre los miembros de las instituciones educativas en tiempo real. *Industrial Data* [en línea], vol. 24, no. 1, [consulta: 15 febrero 2024]. ISSN 1810-9993. DOI 10.15381/IDATA.V24I1.19421. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000100277&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- SABINO, A.-B., REIS-MARTINS, P. y CARRANZA-INFANTE, M., 2020. Experiences and challenges of using data from mobile applications for urban mobility. *Revista de Arquitectura (Bogotá)* [en línea], vol. 22, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 2357-626X. DOI 10.14718/REVARQ.2020.3039. Disponible en: <https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/3039/2991>.
- SAMBACHE, O., 2019. *Desarrollo las aplicaciones web y móvil para la gestión y prestación de servicios de gimnasios* [en línea]. S.l.: Tesis de Pregrado, Escuela Politecnica Nacional. [consulta: 12 febrero 2024]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20501>.
- SCHROEDER, E.C., WELK, G.J., FRANKE, W.D. y LEE, D., 2017. Associations of Health Club Membership with Physical Activity and Cardiovascular Health. *PLOS ONE* [en línea], vol. 12, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/JOURNAL.PONE.0170471. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0170471>.
- SHANMUGAPRIYA, RAJKUMAR y SELVANATHAN, 2018. A web based smart fitness management system. *Journal of Computer Applications (JCA)* [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343788698_a_web_based_smart_fitness_management_system.
- SILVA, R., DE SOUZA, R., MCGREGOR, J.D. y SANTANA, E., 2019. Designing smart city mobile applications: An initial grounded theory. *Empirical Software Engineering* [en línea], vol. 24, no. 6, [consulta: 29 mayo 2024]. ISSN 15737616. DOI 10.1007/S10664-019-09723-8/METRICS. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10664-019-09723-8>.
- SKORSKI, M., 2019. A Probabilistic Approach to Web Waterfall Charts. *Data Science – Analytics and Applications* [en línea], [consulta: 23 mayo 2024]. DOI 10.1007/978-3-658-27495-5_9. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-27495-5_9.

- SUKMAWATI, SUDARMIN y SALMIA, 2023. Development of quality instruments and data collection techniques. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)* [en línea], vol. 6, no. 1, [consulta: 23 mayo 2024]. ISSN 2623-0232. DOI 10.55215/JPPGuseda.V6I1.7527. Disponible en: <https://journal.unpak.ac.id/index.php/JPPGuseda/article/view/7527>.
- TAVARES, B.F., PIRES, I., MARQUES, G., GARCIA, N.M., ZDRAVEVSKI, E., LAMESKI, P., TRAJKOVIK, V. y JEVREMOVIC, A., 2020. Mobile Applications for Training Plan Using Android Devices: A Systematic Review and a Taxonomy Proposal. *Information 2020, Vol. 11, Page 343* [en línea], vol. 11, no. 7, [consulta: 3 junio 2024]. ISSN 2078-2489. DOI 10.3390/INFO11070343. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/7/343/htm>.
- UNIR, 2021. Las TIC en Educación física: ventajas y ejemplos de uso. [en línea]. [consulta: 11 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.unir.net/educacion/revista/tic-educacion-fisica/>.
- VILCA, D. y PULACHE, J., 2023. *Desarrollo de un sistema web para la gestión administrativa en un gimnasio, Lima 2022* [en línea]. S.l.: Tesis de pregrado, Universidad Norbert Wiener. [consulta: 15 febrero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/8791>.
- WIEMEYER, J., 2019. Evaluation of mobile applications for fitness training and physical activity in healthy low-trained people-A modular interdisciplinary framework. *International Journal of Computer Science in Sport*, vol. 18, no. 3, ISSN 16844769. DOI 10.2478/IJCSS-2019-0016.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Aplicación Móvil para la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024.					
AUTOR: Carrión Paico Jimmy Jonathan					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
<p>Problema Principal: PG: ¿En qué medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>Problema Específico: P1. ¿En qué medida una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>P2. ¿En qué medida una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p>	<p>Objetivo Principal: OP: Determinar en qué medida una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>Objetivo Específico: OE1: Determinar en qué medida una aplicación Móvil incrementa el Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>OE2: Determinar en qué medida una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p>	<p>Hipótesis Principal: HX: una aplicación Móvil mejora la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>Hipótesis Específica: HX1: una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con rutinas de entrenamiento en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p> <p>HX2: una aplicación Móvil incrementa el número promedio de socios con valoración corporal en la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024</p>	Variable Independiente: Aplicación móvil		
			Variable dependiente: Gestión de rutinas de entrenamiento físico		
			Dimensiones	Indicadores	Escala
			Actividad física	Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	De Razón
			Número promedio de socios con valoración corporal.	De Razón	

Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Experimental – Pre-Experimental</p> <p>Método Hipotético- Deductivo</p>	<p>Población: 20 registros de socios</p> <p>Tamaño de muestra: 20 registros de socios</p> <p>Muestreo: No probabilístico por conveniencia</p>	<p>Técnicas: Fichaje</p> <p>Instrumentos: Ficha de registro</p>	<p>Descriptiva: Se enfoca en resumir y organizar los datos de una muestra o población de manera clara, utilizando variables y medidas como la frecuencia, tendencia central, dispersión y posición (De La Hoz et al., 2021). Este proceso es fundamental antes de realizar comparaciones estadísticas inferenciales, permitiendo una visualización efectiva del impacto de variables independientes sobre las dependientes.</p> <p>Inferencial: Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a los datos para verificar su distribución normal, mientras que la prueba de Wilcoxon se empleó para analizar diferencias en las hipótesis planteadas, tanto generales como específicas.</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Aplicación Móvil para la Gestión de rutinas de entrenamiento físico en un Gimnasio, Barranca, 2024.				
AUTOR: Carrión Paico Jimmy Jonathan				
INDICADOR	DEFINICIÓN	INSTRUMENTO	ESCALA	FÓRMULA
Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	Representa la cantidad media de miembros en un gimnasio que siguen un programa de ejercicios específico, diseñado para cumplir con sus objetivos de fitness (Pedersen et al., 2022).	Ficha de Registro	De razón	$NPSRE = \frac{\sum_{i=1}^n (NSRE)i}{n}$ <p>NPSRE = Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento NSRE = Número de socios con rutinas de entrenamiento n = Número total de socios</p>
Número promedio de socios con valoración corporal.	Representa la cantidad media de miembros que han completado una evaluación detallada de composición corporal, incluyendo mediciones como masa muscular, grasa corporal, y otras métricas relevantes (Schroeder et al., 2017).	Ficha de Registro	De razón	$NPSVC = \frac{\sum_{i=1}^n (NSVC)i}{n}$ <p>NPSVC = Número promedio de socios con valoración corporal. NSVC = Número de socios con valoración corporal. n = Número total de socios</p>

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

Ficha de registro del indicador N° 1:

Ficha de registro del indicador 1: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE)				
Investigador	Carrión Paico Jimmy Jonathan			
Empresa	Gimnasio, Barranca, 2024			
Pre-Test				
Proceso Observado		Fórmula		
Actividad Física		$NPSRE = \frac{\sum_{i=1}^n (NSRE)_i}{n}$		
Indicador	Medida	NPSRE = Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento NSRE = Número de socios con rutinas de entrenamiento n = Número total de socios		
Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	Porcentaje (%)			
Item	Fecha	NSRE	n	NPSRE
1	02/02/2024	20	50	0,40
2	5/02/2024	20	50	0,40
3	7/02/2024	25	53	0,47
4	9/02/2024	24	49	0,49
5	12/02/2024	25	51	0,49
6	14/02/2024	26	52	0,50
7	16/02/2024	27	56	0,48
8	19/02/2024	27	57	0,47
9	21/02/2024	27	57	0,47
10	23/02/2024	25	57	0,44
11	26/02/2024	25	58	0,43
12	28/02/2024	24	59	0,41
13	1/03/2024	29	60	0,48
14	4/03/2024	30	60	0,50
15	6/03/2024	31	63	0,49
16	8/03/2024	31	63	0,49
17	11/03/2024	30	63	0,48
18	13/03/2024	30	65	0,46
19	15/03/2024	30	65	0,46
20	18/03/2024	30	65	0,46

Ficha de registro del indicador 1: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE)				
Investigador	Carrión Paico Jimmy Jonathan			
Empresa	Gimnasio, Barranca, 2024			
Post Test				
Proceso Observado		Fórmula		
Actividad Física		$NPSRE = \frac{\sum_{i=1}^n (NSRE)_i}{n}$		
Indicador	Medida	NPSRE = Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento NSRE = Número de socios con rutinas de entrenamiento n = Número total de socios		
Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	Porcentaje (%)			
Ítem	Fecha	NSRE	n	NPSRE
1	1/04/2024	28	50	0,56
2	3/04/2024	32	50	0,64
3	5/04/2024	32	53	0,60
4	8/04/2024	33	49	0,67
5	10/04/2024	33	51	0,65
6	12/04/2024	34	52	0,65
7	15/04/2024	34	56	0,61
8	17/04/2024	37	57	0,65
9	19/04/2024	38	57	0,67
10	22/04/2024	39	57	0,68
11	24/04/2024	40	58	0,69
12	26/04/2024	41	59	0,69
13	29/04/2024	44	60	0,73
14	1/05/2024	45	60	0,75
15	3/05/2024	56	63	0,89
16	6/05/2024	56	63	0,89
17	8/05/2024	56	63	0,89
18	10/05/2024	56	65	0,86
19	13/05/2024	56	65	0,86
20	15/05/2024	56	65	0,86

Ficha de registro del indicador N° 2:

Ficha de registro del indicador 2: Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC)				
Investigador	Carrión Paico Jimmy Jonathan			
Empresa	Gimnasio, Barranca, 2024			
Pre-Test				
Proceso Observado		Fórmula		
Actividad Física		$NPSVC = \frac{\sum_{i=1}^n (NSVC)i}{n}$ <p>NPSVC = Número promedio de socios con valoración corporal NSVC = Número de socios con valoración corporal n = Número total de socios</p>		
Indicador	Medida			
Número promedio de socios con valoración corporal	Porcentaje (%)			
Ítem	Fecha	NSVC	n	NPSVC
1	02/02/2024	18	50	0,36
2	5/02/2024	18	50	0,36
3	7/02/2024	18	53	0,34
4	9/02/2024	20	49	0,41
5	12/02/2024	23	51	0,45
6	14/02/2024	23	52	0,44
7	16/02/2024	23	56	0,41
8	19/02/2024	25	57	0,44
9	21/02/2024	25	57	0,44
10	23/02/2024	24	57	0,42
11	26/02/2024	26	58	0,45
12	28/02/2024	28	59	0,47
13	1/03/2024	30	60	0,50
14	4/03/2024	29	60	0,48
15	6/03/2024	30	63	0,48
16	8/03/2024	30	63	0,48
17	11/03/2024	28	63	0,44
18	13/03/2024	28	65	0,43
19	15/03/2024	31	65	0,48
20	18/03/2024	31	65	0,48

Ficha de registro del indicador 2: Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC)				
Investigador	Carrión Paico Jimmy Jonathan			
Empresa	Gimnasio, Barranca, 2024			
Post-Test				
Proceso Observado		Fórmula		
Actividad Física		NPSVC = Número promedio de socios con valoración corporal NSVC = Número de socios con valoración corporal n = Número total de socios		
Indicador	Medida			
Número promedio de socios con valoración corporal	Porcentaje (%)			
Ítem	Fecha	NSVC	n	NPSVC
1	1/04/2024	28	50	0,56
2	3/04/2024	28	50	0,56
3	5/04/2024	28	53	0,53
4	8/04/2024	30	49	0,61
5	10/04/2024	35	51	0,69
6	12/04/2024	35	52	0,67
7	15/04/2024	35	56	0,63
8	17/04/2024	35	57	0,61
9	19/04/2024	36	57	0,63
10	22/04/2024	39	57	0,68
11	24/04/2024	40	58	0,69
12	26/04/2024	40	59	0,68
13	29/04/2024	40	60	0,67
14	1/05/2024	44	60	0,73
15	3/05/2024	48	63	0,76
16	6/05/2024	50	63	0,79
17	8/05/2024	50	63	0,79
18	10/05/2024	50	65	0,77
19	13/05/2024	50	65	0,77
20	15/05/2024	50	65	0,77

Anexo 4: Certificado de validez de contenido del instrumento

Validación del Experto N°1

Título: Aplicación móvil para la gestión de rutinas de entrenamiento físico de Un gimnasio

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	x		x		x		Ninguna
2	Número promedio de socios con valoración corporal.	x		x		x		Ninguna

Determinar si existe suficiencia: Implica evaluar si los ítems propuestos son adecuados para una evaluación precisa de la dimensión en cuestión.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez evaluador: Fierro Barriales, Alan Leoncio

DNI: 44147992

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

Grado: Maestro [x] Doctor []

¹Claridad: El enunciado del ítem es fácil de comprender, claro, preciso y directo.

²Pertinencia: El ítem es relevante para la dimensión específica que se está evaluando.

³Relevancia: El ítem es adecuado para representar de manera efectiva el componente o la dimensión específica del constructo.


Lima, 20 de Marzo 2024
Fierro Barriales, Alan Leoncio
DNI 44147992
Universidad Cesar Vallejo

Validación del Experto N°2

Título: Aplicación móvil para la gestión de rutinas de entrenamiento físico de Un gimnasio

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	x		x		x		Ninguna
2	Número promedio de socios con valoración corporal.	x		x		x		Ninguna

Determinar si existe suficiencia: Implica evaluar si los ítems propuestos son adecuados para una evaluación precisa de la dimensión en cuestión.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez evaluador: Marín Verástegui, Wilson Ricardo

DNI: 45801046

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [X] Doctor []

¹Claridad: El enunciado del ítem es fácil de comprender, claro, preciso y directo.

²Pertinencia: El ítem es relevante para la dimensión específica que se está evaluando.

³Relevancia: El ítem es adecuado para representar de manera efectiva el componente o la dimensión específica del constructo.


Lima, 09 de abril de 2024
Marín Verástegui, Wilson Ricardo
DNI: 45801046
Universidad Cesar Vallejo

Validación del Experto N°3

Título: Aplicación móvil para la gestión de rutinas de entrenamiento físico de Un gimnasio

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento	x		x		x		Ninguna
2	Número promedio de socios con valoración corporal.	x		x		x		Ninguna

Determinar si existe suficiencia: Implica evaluar si los ítems propuestos son adecuados para una evaluación precisa de la dimensión en cuestión.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez evaluador: Sáenz Apari, Abraham Rafael

DNI: 10454966

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

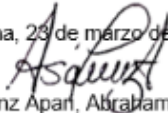
Grado: Maestro [x] Doctor []

¹**Claridad:** El enunciado del ítem es fácil de comprender, claro, preciso y directo.

²**Pertinencia:** El ítem es relevante para la dimensión específica que se está evaluando.

³**Relevancia:** El ítem es adecuado para representar de manera efectiva el componente o la dimensión específica del constructo.

Lima, 23 de marzo del 2024


Sáenz Apari, Abraham Rafael
DNI 10454966
CEO AJ SOLUTIONS SAC

Anexo 5: Constancia de Grados y títulos de validadores (SUNEDU)

Validador 1

Graduado	Grado o Título	Institución
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de diploma: 08/07/2013 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 17/05/2013 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
FIERRO BARRIALES, ALAN LEONCIO DNI 44147992	MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Fecha de diploma: 10/12/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: 20/01/2017 Fecha egreso: 19/08/2018	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU

Validador 2

Graduado	Grado o Título	Institución
MARIN VERASTEGUI, WILSON RICARDO DNI 45801046	INGENIERO DE SISTEMAS Fecha de diploma: 11/05/2012 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
MARIN VERASTEGUI, WILSON RICARDO DNI 45801046	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 01/03/2012 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
MARIN VERASTEGUI, WILSON RICARDO DNI 45801046	MAGISTER EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Fecha de diploma: 29/02/18 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: 15/03/2013 Fecha egreso: 17/07/2013	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU
MARIN VERASTEGUI, WILSON RICARDO DNI 45801046	MAGÍSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Fecha de diploma: 22/11/16 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: 04/04/2014 Fecha egreso: 31/12/2015	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO PERU

Validador 3

Graduado	Grado o Título	Institución
SAENZ APARI, ABRAHAM RAFAEL DNI 10454966	MAGISTER EN ADMINISTRACION ESTRATEGICA DE EMPRESAS Fecha de diploma: 21/08/2013 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ PERU
SAENZ APARI, ABRAHAM RAFAEL DNI 10454966	INGENIERO DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 17/02/2006 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES PERU
SAENZ APARI, ABRAHAM RAFAEL DNI 10454966	BACHILLER EN INGENIERIA DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 10/06/2005 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES PERU

Anexo 6: Base de Datos Indicadores

N°	Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE)		Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC)	
	I1PreTest	I1PostTest	I2PreTest	I2PostTest
1	0,40	0,56	0,36	0,56
2	0,40	0,64	0,36	0,56
3	0,47	0,60	0,34	0,53
4	0,49	0,67	0,41	0,61
5	0,49	0,65	0,45	0,69
6	0,50	0,65	0,44	0,67
7	0,48	0,61	0,41	0,63
8	0,47	0,65	0,44	0,61
9	0,47	0,67	0,44	0,63
10	0,44	0,68	0,42	0,68
11	0,43	0,69	0,45	0,69
12	0,41	0,69	0,47	0,68
13	0,48	0,73	0,50	0,67
14	0,50	0,75	0,48	0,73
15	0,49	0,89	0,48	0,76
16	0,49	0,89	0,48	0,79
17	0,48	0,89	0,44	0,79
18	0,46	0,86	0,43	0,77
19	0,46	0,86	0,48	0,77
20	0,46	0,86	0,48	0,77

Anexo 7: Autorización para realizar la investigación

7.1. Autorización para publicar identidad en los resultados de la investigación.

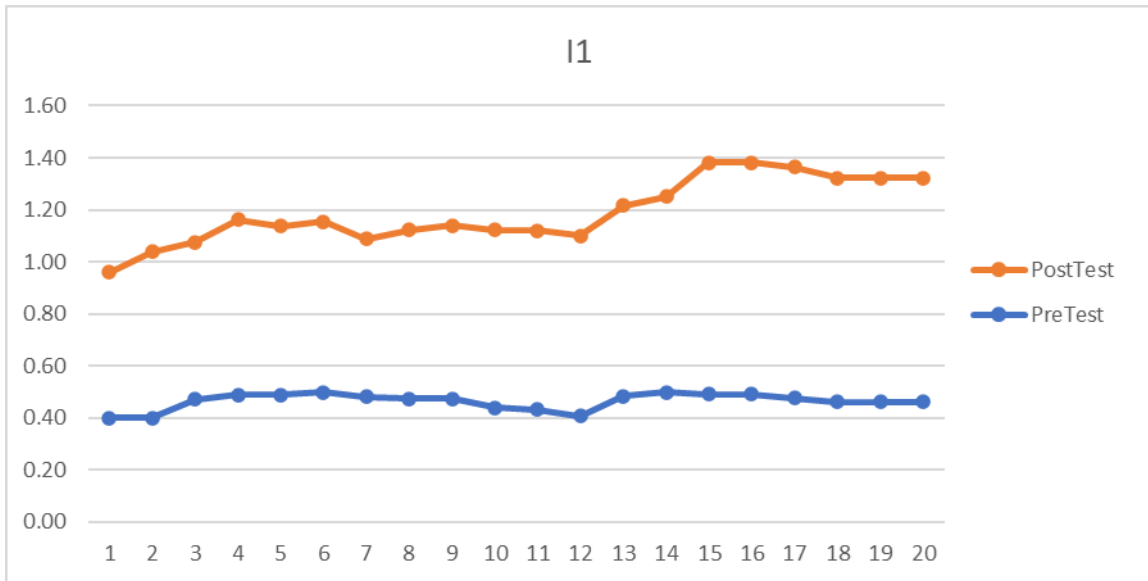
No aplica. La empresa brindó las facilidades para el desarrollo de la investigación, pero prefirió mantenerse en el anonimato.

7.2. Constancia de ejecución del proyecto de investigación.

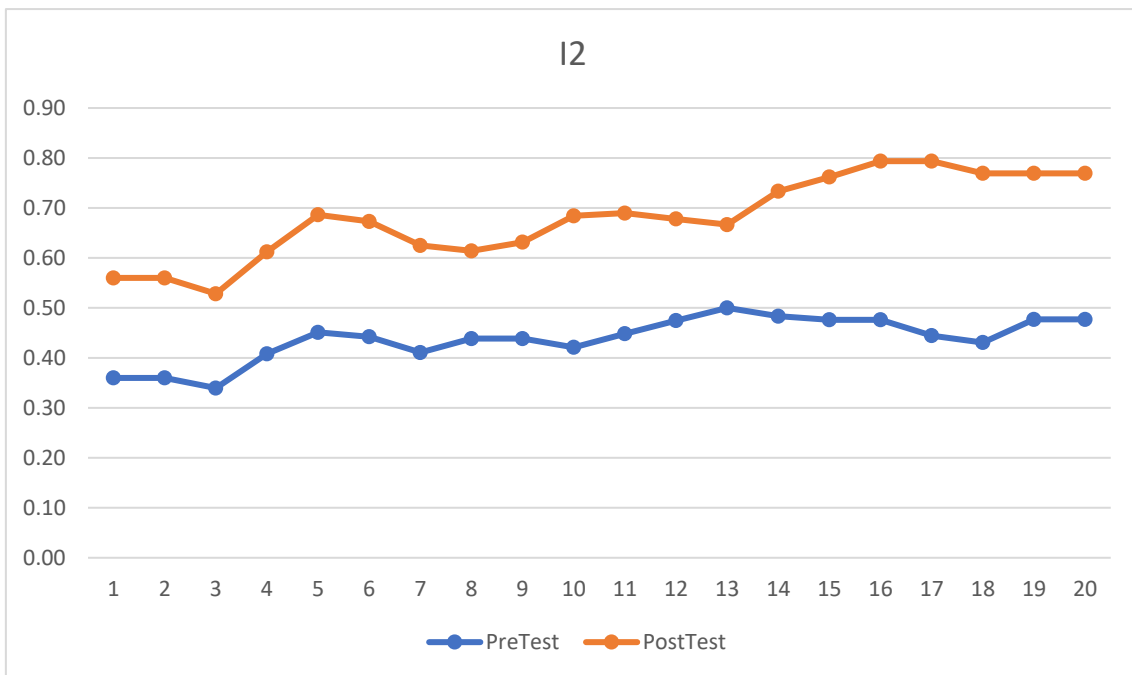
No aplica.

Anexo 8: Comportamiento de las medidas descriptivas del PreTest y PostTest

a) Indicador 1: Número promedio de socios con rutinas de entrenamiento (NPSRE)



b) Número promedio de socios con valoración corporal (NPSVC)



Anexo 9. Metodología de desarrollo de software

Se realizó una comparación y selección de los principales métodos de desarrollo de sistemas como se muestra en la siguiente figura:

Comparación de metodologías de desarrollo de software

Tabla 1. Cuadro Comparativo

	CMM	ASD	Crystal	DSM	FDD	LD	SCRUM	XP	Cascada
Sistema como algo cambiante	1	5	4	3	3	4	5	5	1
Colaboración continua	2	5	4	5	4	4	5	5	1
Características Metodologías (CM)									
Resultados	2	5	5	4	4	4	5	5	2
Simplicidad	1	4	4	3	5	3	5	5	1
Adaptabilidad	2	5	5	3	3	4	4	3	1
Excelencia Técnica	4	3	3	4	4	4	3	4	2
Prácticas de codificación	2	4	5	4	3	3	4	5	2
Media CM	2.2	4.4	4.4	3.6	3.8	3.6	4.2	4.4	1.3
Media Total	1.7	4.7	4.5	3.6	3.6	3.9	4.7	4.8	1.6

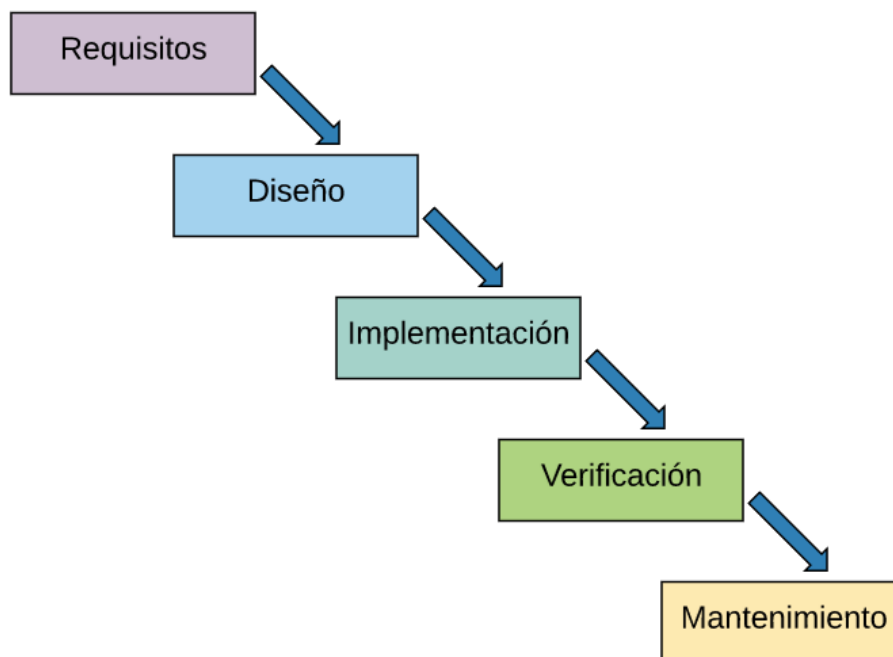
Fuente: basado en (Ramírez et al., 2019).

Se optó por la metodología Cascada como enfoque para llevar a cabo este proyecto. La metodología Cascada se caracteriza por su enfoque secuencial y lineal, donde cada fase del proyecto debe completarse antes de pasar a la siguiente. Esta metodología se centra en la planificación y documentación exhaustiva, garantizando que todos los requisitos estén claramente definidos y documentados al inicio del proyecto. Además, permite una gestión estructurada del proyecto, asegurando que cada etapa del desarrollo se ejecute de manera ordenada y controlada.

Metodología Cascada

La metodología Cascada, también conocida como Waterfall, es un modelo secuencial y lineal de desarrollo de software que se caracteriza por su enfoque estructurado y riguroso. Este método, uno de los más antiguos y tradicionales, se centra en la planificación detallada y la documentación exhaustiva en cada una de sus fases. Fue formalizado por Winston W. Royce en su artículo "Managing the Development of Large Software Systems" (1970).

La adopción de la metodología Cascada asegura que el desarrollo del proyecto se realice de manera ordenada y controlada, con cada fase completada antes de pasar a la siguiente. Este enfoque proporciona una visión clara y definida del progreso del proyecto, minimizando la incertidumbre y los riesgos asociados con el desarrollo de software. Sin embargo, una de sus principales limitaciones es la rigidez frente a cambios en los requisitos una vez iniciada la fase de desarrollo.



Fase 1: Requisitos

En esta fase inicial, se recopilan todos los requisitos del sistema mediante reuniones y entrevistas con los stakeholders. Se documentan detalladamente para asegurar que todas las necesidades del proyecto estén claramente especificadas.

Fase 2: Diseño

En esta etapa, se diseña la arquitectura del sistema y se detallan sus componentes. Se crean diagramas de diseño, como diagramas de clases y de secuencia, que describen cómo se implementarán los requisitos en el software. Se obtiene un diseño completo y detallado del sistema.

Fase 3: Implementación

Una vez completado el diseño, se procede a la codificación del sistema. Los desarrolladores siguen los planos detallados del diseño para construir el software, asegurando que cada componente se integre correctamente con los demás. Se realiza la programación del sistema.

Fase 4: Verificación

Después de la implementación, se realizan pruebas exhaustivas para identificar y corregir errores. Se verifican tanto la funcionalidad como el rendimiento del sistema, asegurando que cumpla con los requisitos especificados. Las pruebas incluyen pruebas unitarias, de integración y de sistema.

Fase 5: Despliegue y Mantenimiento

Una vez superadas las pruebas, el sistema se despliega en el entorno de producción. Se realizan las configuraciones necesarias y se asegura que el software esté listo para su uso por parte de los usuarios finales. El sistema se instala y se pone en funcionamiento.

Tras el despliegue, se llevan a cabo tareas de mantenimiento para corregir errores que puedan surgir, así como para realizar mejoras y actualizaciones según las necesidades del usuario. El mantenimiento asegura que el sistema continúe funcionando correctamente a lo largo del tiempo.

Requerimientos Funcionales

- ❖ Registro cliente
- ❖ Acceso al sistema
- ❖ Compra de membresía
- ❖ Registro de rutina de entrenamiento
- ❖ Registro de valoración corporal
- ❖ Registro de asistencia
- ❖ Visualización de ejercicios

Requerimientos no Funcionales

- ❖ La aplicación estará diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles
- ❖ Será compatible con sistemas operativos Android y iOS
- ❖ Contará con accesibilidad para el uso del usuario
- ❖ Contará con criterios de seguridad
- ❖ Contará con respaldo de la información
- ❖ Soportará muchos usuarios en línea

Asignación de Roles del Proyecto

La siguiente imagen describe las funciones de cada miembro del proyecto.

Asignación de Roles del Proyecto

ROL	ASIGNADO A
Programador	Carrion Paico, Jimmy
Cliente	Gimnasio de Barranca
Tester	Carrion Paico, Jimmy
Consultor	Carrion Paico, Jimmy

Gestión de rutinas de entrenamiento

Para el desarrollo de este proyecto, cuenta con los siguientes módulos, los cuales fueron compilados en base a las reuniones con los gimnasios de barranca.

- Inicio de sesión (clientes)
- DashBoard
- Configuración
- Operaciones
- Reportes de valoración corporal

También se identificaron los siguientes procesos para los gimnasios de barranca:

Gestión de rutinas de entrenamiento

N°	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO	RESPONSABLE
GRE1	Registro cliente	Alta	Alto	Carrion Paico, Jimmy
GRE2	Acceso al sistema	Alta	Alto	Carrion Paico, Jimmy
GRE3	Compra de membresía	Alta	Alto	Carrion Paico, Jimmy
GRE4	Registro de rutina de entrenamiento	Alta	Medio	Carrion Paico, Jimmy
GRE5	Registro de valoración corporal	Alta	Medio	Carrion Paico, Jimmy
GRE6	Registro de asistencia	Alta	Medio	Carrion Paico, Jimmy
GRE7	Visualización de ejercicios	Alta	Alto	Carrion Paico, Jimmy

Después de definir cada proceso, pasamos a planificar la fase de desarrollo del proyecto. Para ello se diseñó un plan de entrega que consta de las siguientes tareas o iteraciones:

Tareas para la gestión de rutinas de entrenamiento

N°	Gestión de rutinas de entrenamiento	SEMANAS DE DESARROLO
Primera Tarea	Registro cliente	2 semanas
	Acceso al sistema	
	Compra de membresía	
	Registro de rutina de entrenamiento	
	Registro de valoración corporal	
Segunda Tarea	Registro de asistencia	2 semana
	Visualización de ejercicios	

Gestión de rutinas de entrenamiento plasmadas en tareas o tarjetas con su respectiva Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC).

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE1)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE1	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Registro cliente	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Primera Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
Descripción: El sistema permite el registro de nuevos clientes a través de un formulario de inscripción. Los clientes deben proporcionar información básica que incluye su DNI, dirección de correo electrónico, número de teléfono y una contraseña única. Esta información se almacena de manera segura en la base de datos.	
Observaciones: El proceso de registro está diseñado para ser intuitivo y fácil de usar, con instrucciones claras para guiar al cliente.	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE2)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE2	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Acceso al Sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Primera Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
Descripción: Los clientes del sistema tienen un DNI y contraseña únicos para iniciar sesión.	
Observaciones: Sólo los usuarios definidos en el sistema tienen acceso a sus funciones.	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE3)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE3	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Compra de membresía	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Primera Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
Descripción: El sistema permite a los clientes comprar membresías para acceder a las rutinas de entrenamiento. Este proceso se realiza a través de la aplicación móvil, ofreciendo opciones de pago y tipos de membresías.	
Observaciones: Solo los clientes registrados en el sistema pueden comprar membresías.	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE4)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE4	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Registro de rutina de entrenamiento	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Primera Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
Descripción: El sistema permite a los clientes seleccionar una rutina de entrenamiento de una lista predefinida, diseñada por entrenadores profesionales. Esta selección se registra en la cuenta del cliente, permitiéndole acceder y seguir su progreso en la aplicación móvil.	
Observaciones: Solo los clientes con membresía activa pueden seleccionar y seguir rutinas de entrenamiento. Las rutinas están diseñadas para diferentes niveles de habilidad y objetivos de entrenamiento, asegurando que haya opciones adecuadas para todos los clientes.	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE5)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE5	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Valoración corporal	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Primera Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
<p>Descripción: El sistema permite a los clientes registrar y monitorear sus medidas corporales a través de la aplicación móvil. Este proceso de valoración corporal incluye la entrada de medidas de diferentes partes del cuerpo, lo que ayuda a los clientes y entrenadores a seguir el progreso y ajustar las rutinas de entrenamiento según sea necesario.</p>	
<p>Observaciones: Solo los clientes registrados y con membresía activa pueden utilizar la funcionalidad de valoración corporal. La funcionalidad de valoración corporal está diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, proporcionando instrucciones claras para guiar al cliente en el proceso de ingreso de medidas.</p>	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE6)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE6	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Registro de asistencia	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Segunda Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
<p>Descripción: El sistema permite a los clientes registrar su asistencia al gimnasio generando un código QR en la aplicación móvil, que puede ser escaneado al llegar al gimnasio. Esto asegura un registro eficiente y preciso de la asistencia de los clientes.</p>	
<p>Observaciones: Solo los clientes con membresía activa pueden generar un código QR para registrar su asistencia. La funcionalidad de generación y escaneo de QR está diseñada para ser rápida y fácil de usar, proporcionando una experiencia fluida para el cliente.</p>	

Gestión de rutinas de entrenamiento (GRE7)

Gestión de rutinas de entrenamiento	
Número: GRE7	Usuario: Usuario cliente
Nombre del proceso: Visualización de ejercicios	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alta
Puntos Estimados: 3	Tarea Asignada: Segunda Tarea
Programador Responsable: Carrion Paico, Jimmy	
<p>Descripción: El sistema permite a los clientes visualizar las rutinas de entrenamiento asignadas, incluyendo videos demostrativos de cada ejercicio, a través de la aplicación móvil. Esto facilita que los clientes puedan realizar los ejercicios por su cuenta, siguiendo las instrucciones y demostraciones proporcionadas.</p>	
<p>Observaciones: Solo los clientes con membresía activa pueden acceder y visualizar las rutinas de entrenamiento y los videos asociados. La información y los videos están diseñados para ser claros y fáciles de seguir, asegurando que los clientes puedan realizar los ejercicios correctamente.</p>	

Pruebas de Aceptación

Se definen de forma general las pruebas de aceptación.

N.º de Prueba	N.º de Historia	Nombre de la Historia	N.º Tarea
PATS1	GRE1	Registro cliente	Primera Tarea
PATS2	GRE2	Acceso al sistema	
PATS3	GRE3	Compra de membresía	
PATS4	GRE4	Registro de rutina de entrenamiento	
PATS6	GRE5	Registro de valoración corporal	
PATS7	GRE6	Registro de asistencia	Segunda Tarea

PATS8	AMGRE7	Visualización de ejercicios	
-------	--------	-----------------------------	--

Es una descripción de cada prueba de aceptación utilizada en la primera tarea y el segundo paso.

Prueba de Aceptación (PATS1)

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS1	N.º Proceso: GRE1
Nombre del Proceso: Registro cliente	
Condiciones de Ejecución: El cliente debe tener acceso a la aplicación móvil y no estar registrado previamente en el sistema.	
Entrada / Pasos de Ejecución: Abra la aplicación móvil e inicie el proceso de registro. completar el formulario de registro con la siguiente información: DNI, correo electrónico, celular y contraseña.	
Resultado Esperado: El cliente es registrado exitosamente en el sistema. El cliente puede iniciar sesión en la aplicación móvil con su DNI y contraseña.	
Evaluación: La prueba se superó con éxito.	

Prueba de Aceptación (PATS2)

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS2	N.º Proceso: GRE2
Nombre del Proceso: Acceso al sistema	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe tener un perfil registrado en el sistema con un DNI y contraseña válidos.	
Entrada / Pasos de Ejecución: Abra la aplicación móvil. Navegue a la pantalla de inicio de sesión. Ingrese su DNI y la contraseña en los campos correspondientes. Presione el botón "Login".	

Resultado Esperado: El sistema valida las credenciales del cliente. Si son correctas, el cliente accede a las funciones del sistema. Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error adecuado.
Evaluación: La prueba se superó con éxito.

Prueba de Aceptación (PATS3)

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS3	N.º Proceso: GRE3
Nombre del Proceso: Compra de membresía	
Condiciones de Ejecución: El cliente debe estar registrado y tener una sesión iniciada en la aplicación móvil.	
<p>Entrada / Pasos de Ejecución:</p> <p>Acceda a la aplicación móvil e inicie sesión con su DNI y contraseña.</p> <p>Navegue a la sección de "Pagos".</p> <p>Seleccione el tipo de membresía deseado de la lista de opciones disponibles.</p> <p>Ingrese el número de meses. Ingrese los datos de pago necesarios, como información de tarjeta de crédito o débito.</p> <p>Verifique que toda la información ingresada sea correcta.</p> <p>Presione el botón "Confirmar".</p> <p>Espere la validación del pago.</p>	
Resultado Esperado: El sistema procesa y valida la información de pago. Una vez confirmada la compra, el cliente recibe una notificación en la aplicación. La membresía se activa automáticamente y el cliente puede acceder a los servicios del gimnasio.	
Evaluación: La prueba se superó con éxito.	

Prueba de Aceptación (PATS4)

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS4	N.º Proceso: GRE4
Nombre del Proceso: Registro de rutina de entrenamiento	

Condiciones de Ejecución: El cliente debe tener una membresía activa y estar registrado en el sistema con sesión iniciada en la aplicación móvil.
Entrada / Pasos de Ejecución: Acceda a la aplicación móvil e inicie sesión con su DNI y contraseña. Navegue a la opción de su perfil y presionar en la opción de asignar rutina. Revise la lista de rutinas de entrenamiento disponibles. Seleccione una rutina de entrenamiento de la lista. Presione el botón "Guardar Rutina" para confirmar la selección.
Resultado Esperado: El sistema registra la rutina de entrenamiento seleccionada en el perfil del cliente.
Evaluación: La prueba se superó con éxito.

Prueba de Aceptación (PATS5)

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS5	N.º Proceso: GRE5
Nombre del Proceso: Registro de valoración corporal	
Condiciones de Ejecución: El cliente debe tener una membresía activa y estar registrado en el sistema con sesión iniciada en la aplicación móvil.	
Entrada / Pasos de Ejecución: Acceda a la aplicación móvil e inicie sesión con su DNI y contraseña. Navegue a la sección de "Evaluación Corporal". Para agregar una valoración corporal nueva presionar en el botón "Agregar Medida". Complete el formulario de valoración corporal ingresando las siguientes medidas: Cuello, Hombro, Pectorales, Bíceps derecho, Bíceps izquierdo, Antebrazo derecho, Antebrazo izquierdo, Cintura, Glúteo, Muslo derecho, Muslo izquierdo, Pantorrilla derecha, Pantorrilla izquierda, Peso corporal, Masa muscular, % Grasa, % Agua, Estatura y verifique que todas las medidas sean correctas y completas. Presione el botón "Registrar medidas" para registrar la valoración corporal.	
Resultado Esperado: El sistema almacena de manera segura las medidas ingresadas en el perfil del cliente. El cliente recibe una notificación de confirmación en la aplicación móvil.	
Evaluación: La prueba se superó con éxito.	

Prueba de Aceptación (PATS6)

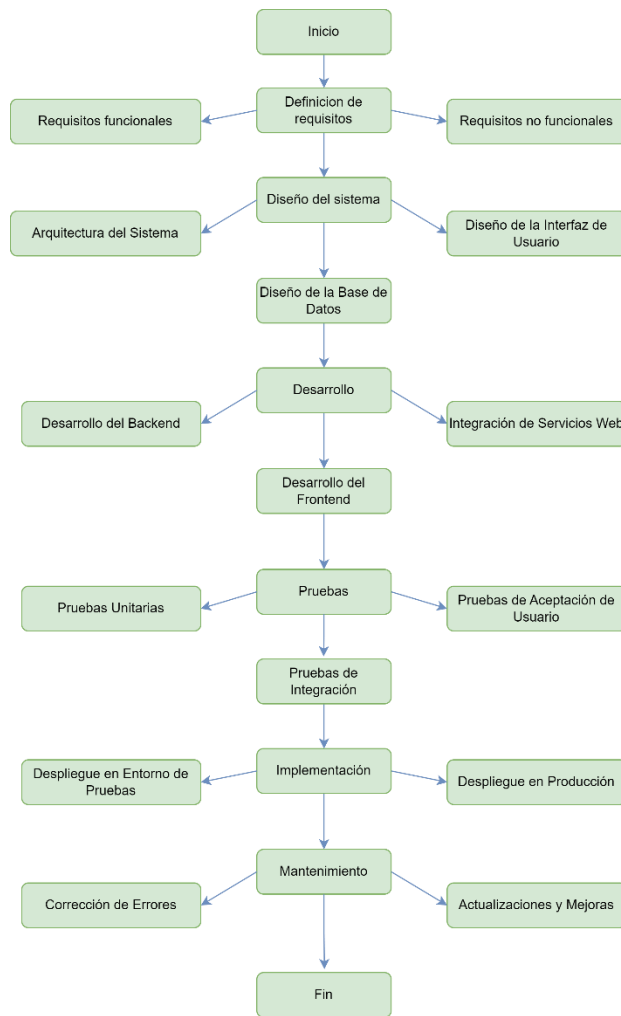
PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS6	N.º Proceso: GRE6
Nombre del Proceso: Registro de asistencia	
Condiciones de Ejecución: El cliente debe tener una membresía activa y estar registrado en el sistema con sesión iniciada en la aplicación móvil.	
Entrada / Pasos de Ejecución: Acceda a la aplicación móvil e inicie sesión con su DNI y contraseña. Presionar el botón "Asistencia" para obtener un código QR único. Presente el código QR generado en la entrada del gimnasio. El personal del gimnasio o un dispositivo de escaneo automático escanea el código QR.	
Resultado Esperado: El sistema valida el código QR y registra la asistencia del cliente.	
Evaluación: La prueba se superó con éxito.	

Prueba de Aceptación (PATS7)

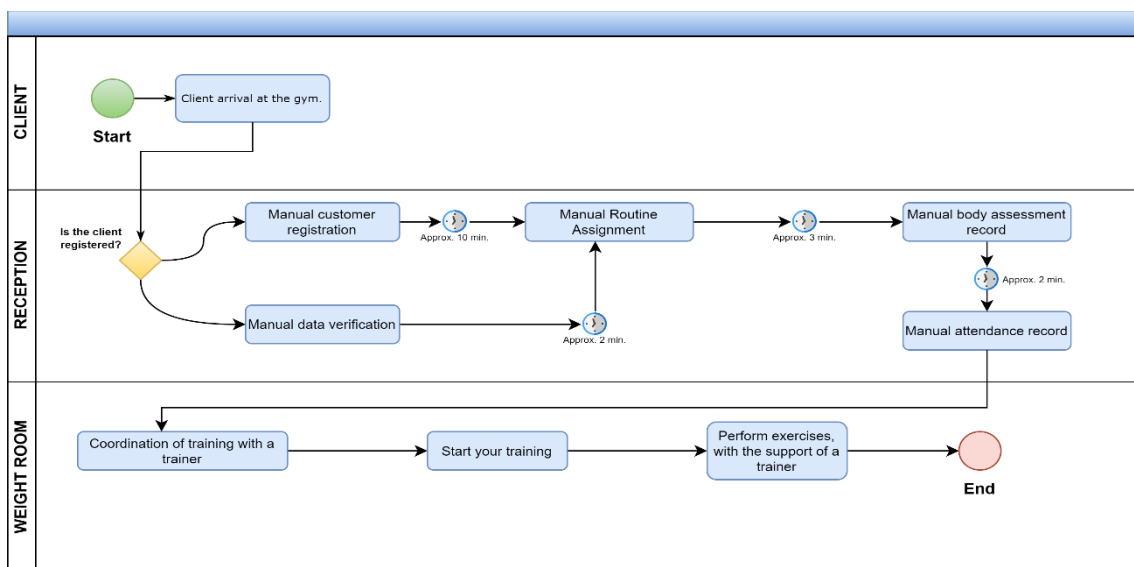
PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Número: PATS7	N.º Proceso: GRE7
Nombre del Proceso: Visualización de ejercicios	
Condiciones de Ejecución: El cliente debe tener una membresía activa y estar registrado en el sistema con sesión iniciada en la aplicación móvil. Además, el cliente debe tener una rutina de entrenamiento asignada en su perfil.	
Entrada / Pasos de Ejecución: Acceda a la aplicación móvil e inicie sesión con su DNI y contraseña. Navegue a la sección de "Comencemos a entrenar". Seleccione un día de la semana para visualizar los ejercicios. Elija un ejercicio específico de la lista para ver más detalles. Reproduzca el video demostrativo del ejercicio seleccionado.	
Resultado Esperado: El cliente puede visualizar la rutina de entrenamiento asignada y reproducir videos demostrativos de cada ejercicio.	
Evaluación: La prueba se superó con éxito.	

1.2. Diagrama de Flujo del Desarrollo del Sistema

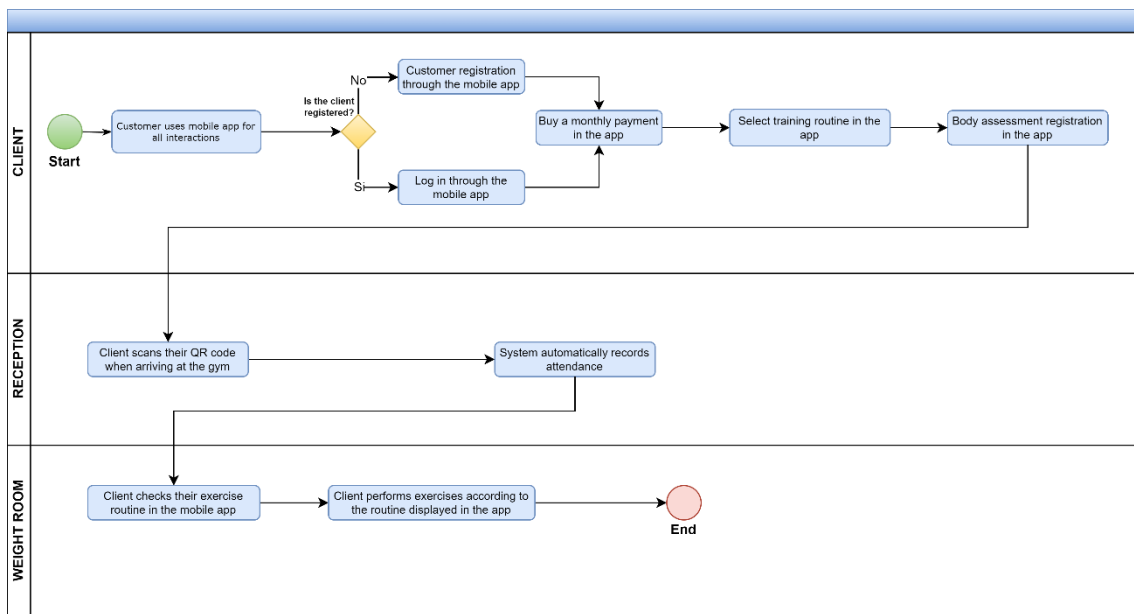
Diagrama de Flujo del Desarrollo de Software



1.3. Diagrama AS-IS



1.4. Diagrama TO-BE



1.5. Tecnologías y Lenguajes de Programación

Por otro lado, para desarrollar el sistema se utilizó una lista de tecnologías y lenguajes de programación.

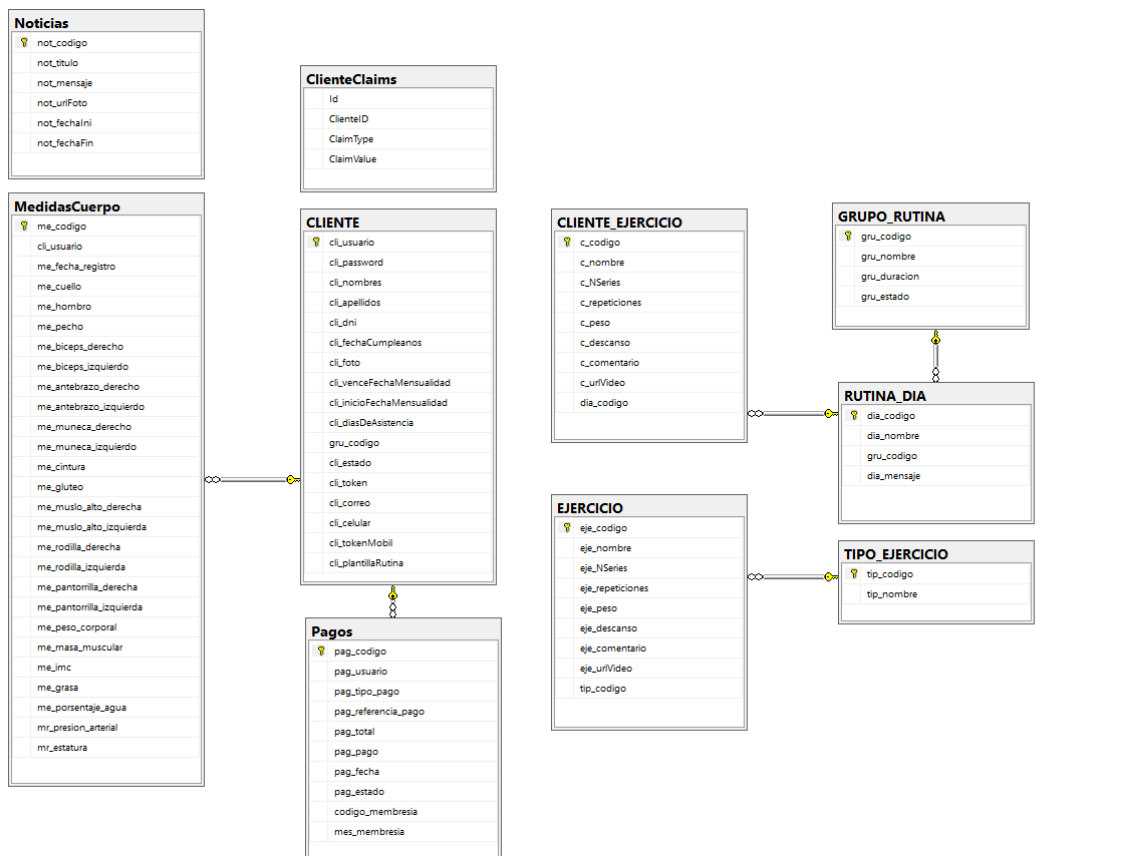
Tecnologías y Lenguajes de Programación

FRONT END	BACK END	SERVIDOR
Dart	SQLServer Express 2022 .NET 8.0	Nginx Linux

Cabe señalar que todas estas herramientas cuestan cero.

1.6. Arquitectura de la base de datos

Diseño de la Base de Datos



1.7. Arquitectura del software

La arquitectura limpia es un enfoque de desarrollo de software que se centra en la creación de aplicaciones con un diseño bien estructurado, fácilmente mantenible y escalable. La idea es mantener el código lo más limpio posible, minimizando la cantidad de dependencias y acoplamientos y separando las responsabilidades en capas lógicas. En conclusión, la arquitectura limpia es un enfoque de desarrollo de software que busca crear aplicaciones de calidad, robustas, escalables y fáciles de mantener a largo plazo.

Figura 4. Arquitectura limpia

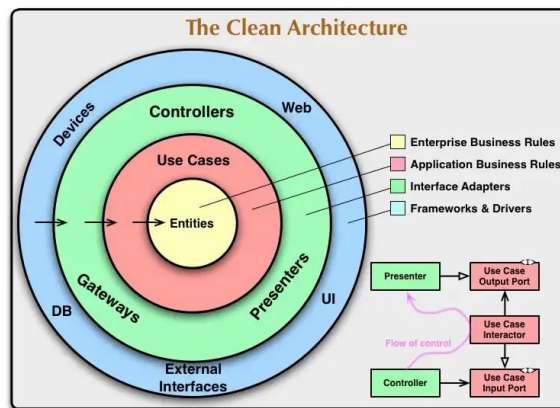
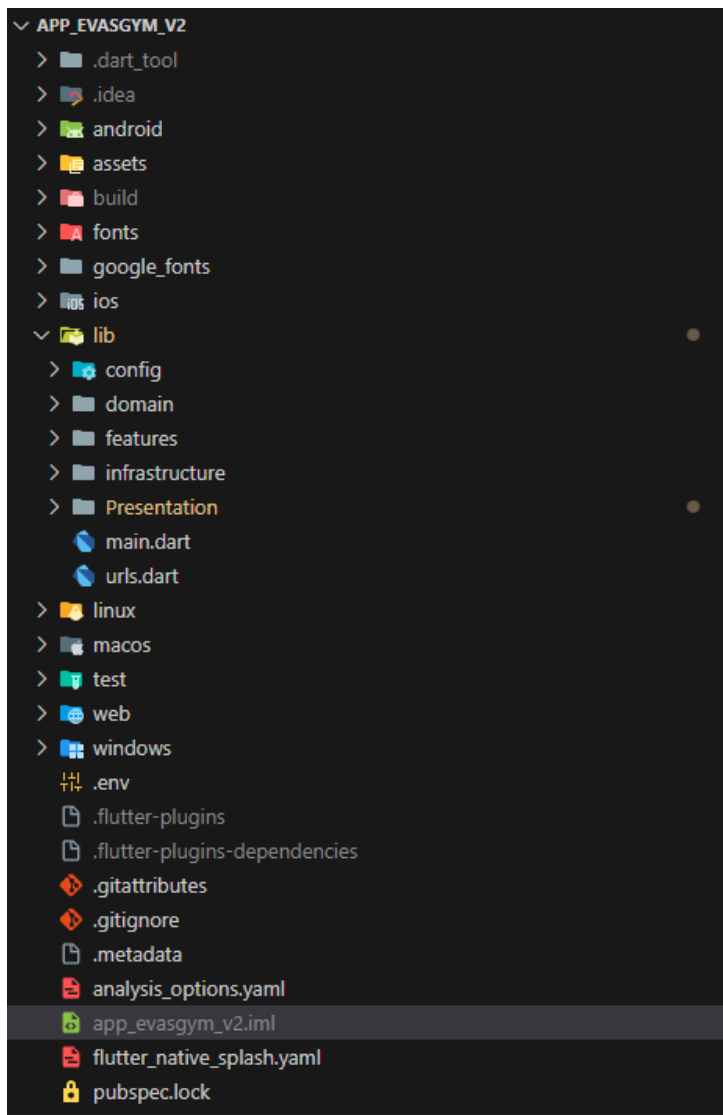


Figura 5. Arquitectura limpia en el software

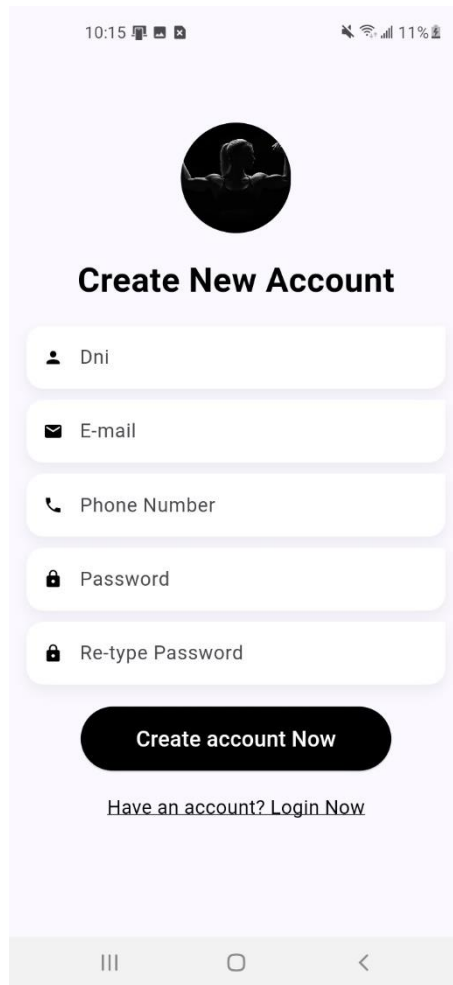


1.8. Interfaz del software

La interfaz de usuario del sistema aparece después de programar las distintas cuentas de usuario.

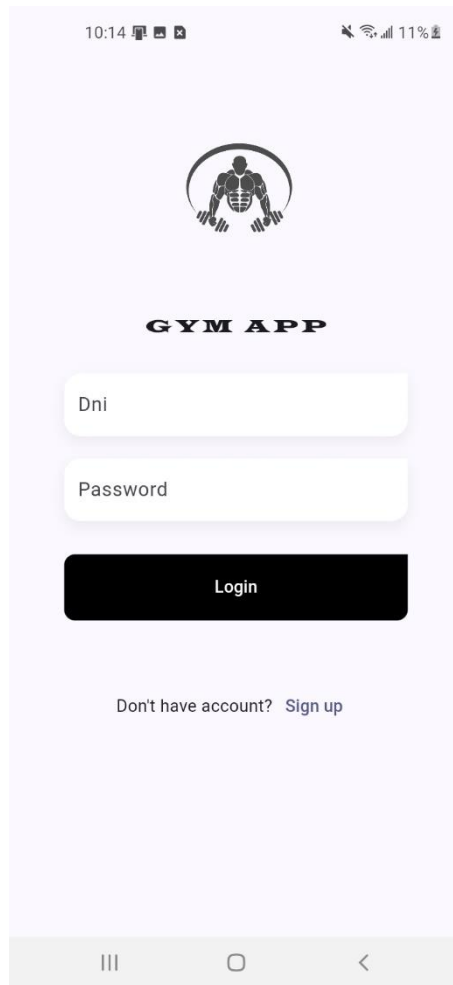
Registro de Cliente

Registro de Cliente: A continuación, se muestra un formulario de registro de cliente, donde los clientes podrán crear una cuenta en la aplicación móvil para gestionar sus rutinas de entrenamiento en el gimnasio. Este formulario permite ingresar datos personales DNI, correo electrónico y teléfono para el registro en el sistema.



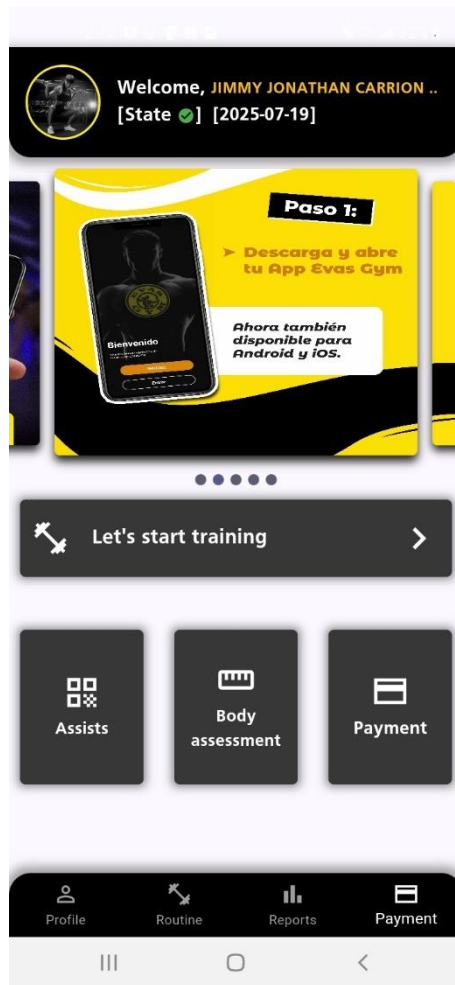
Ventana Inicio de Sesión

Formulario Login: A continuación, se muestra la ventana de acceso al sistema de información, a la que se puede acceder con un DNI y contraseña.



Ventana Principal

Ventana Principal: Después de la ventana de acceso, llegarás al menú principal.




Editar Cliente

Editar Cliente: A continuación, se muestra el formulario para editar los datos de un cliente registrado en la aplicación móvil. Este formulario permite modificar la información personal y de contacto del usuario, asegurando que los datos estén siempre actualizados.

10:20 11%

← Personal Information



Name
JIMMY JONATHAN

Lastname
CARRION PAICO

Phone Number
123456789

Email
jimmy@gmail.com

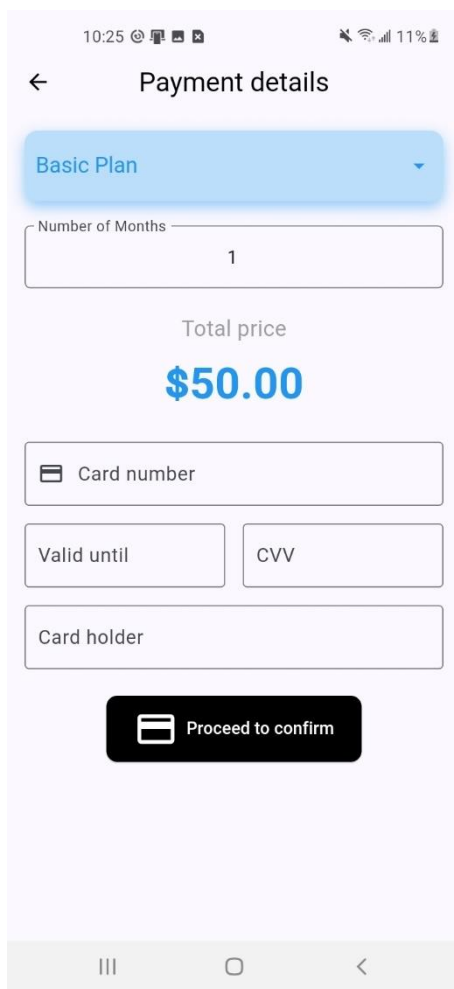
Gender
Male

Date of Birth
23/07/2022

Save Changes

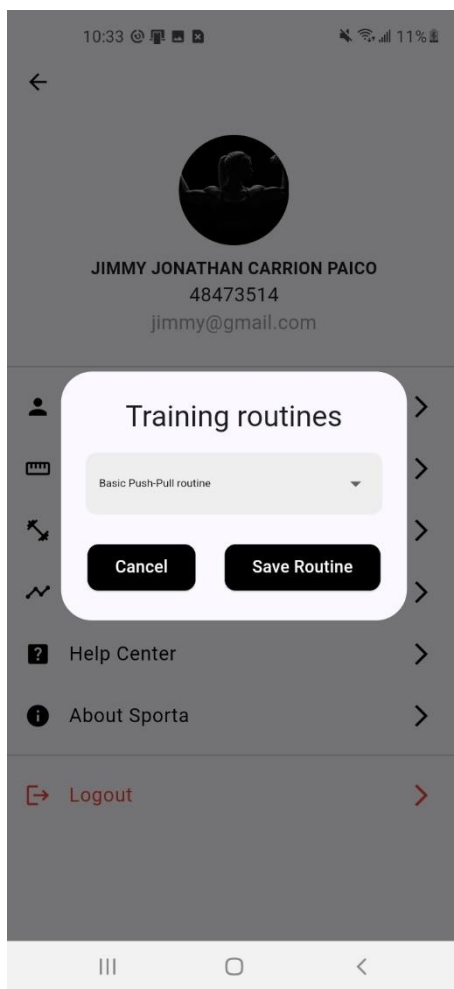
Compra de una membresía

Compra de Membresía: A continuación, se muestra el formulario para la compra de una membresía en la aplicación móvil. Los usuarios pueden seleccionar diferentes planes de membresía y realizar el pago directamente a través de la aplicación, asegurando un proceso rápido y conveniente para acceder a los servicios del gimnasio.



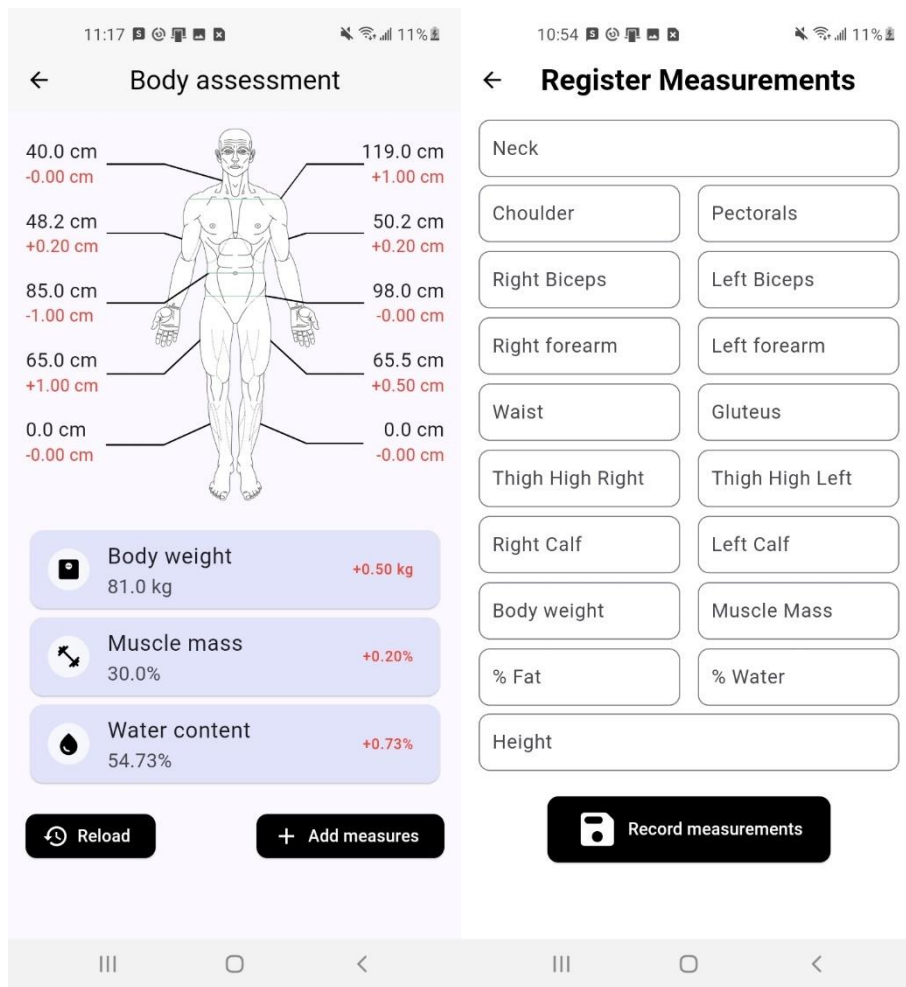
Registro de rutina de entrenamiento

Registro de rutina de entrenamiento: A continuación, se muestra el formulario para el registro de una rutina de entrenamiento en la aplicación móvil. Seleccione una rutina de entrenamiento de la lista que se adapte a sus necesidades y objetivos personales.



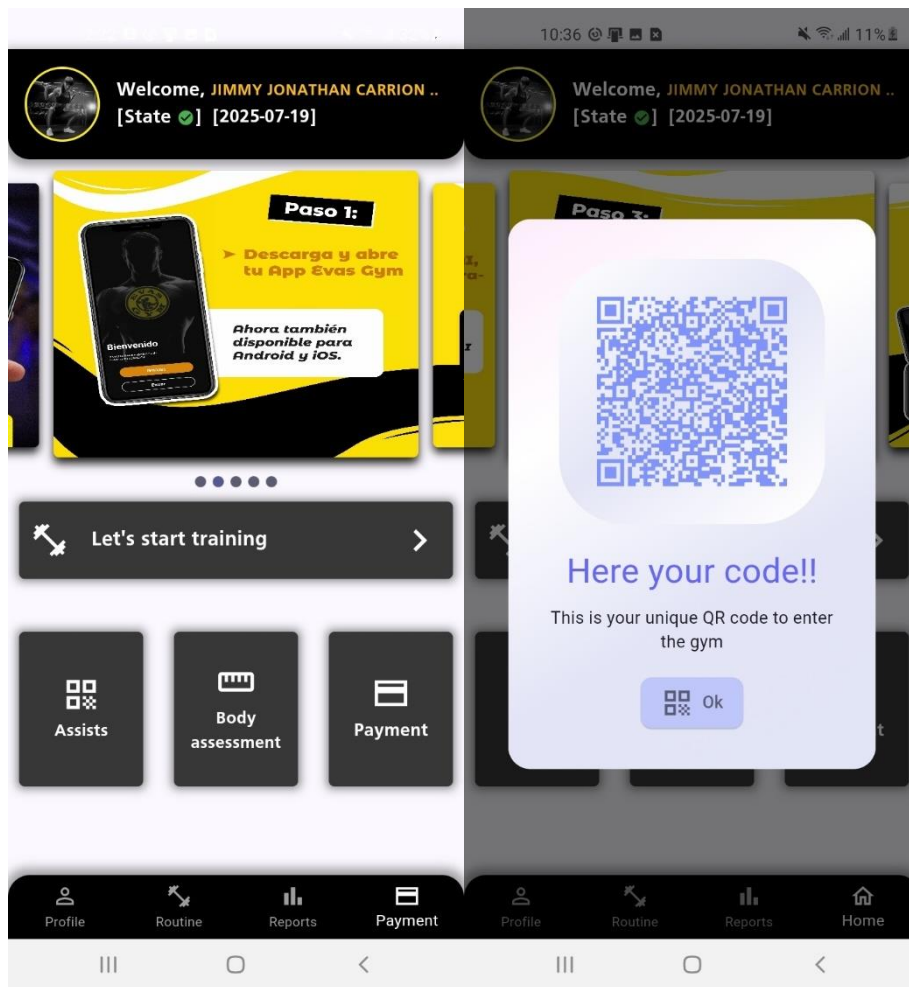
Registro de Valoración Corporal

Registro de Valoración Corporal: A continuación, se muestra el formulario para el registro de una valoración corporal en la aplicación móvil. Complete el formulario ingresando las siguientes medidas: Cuello, Hombro, Pectorales, Bíceps derecho, Bíceps izquierdo, Antebrazo derecho, Antebrazo izquierdo, Cintura, Glúteo, Muslo derecho, Muslo izquierdo, Pantorrilla derecha, Pantorrilla izquierda, Peso corporal, Masa muscular, % Grasa, % Agua, Estatura. Verifique que todas las medidas sean correctas y completas antes de registrar.



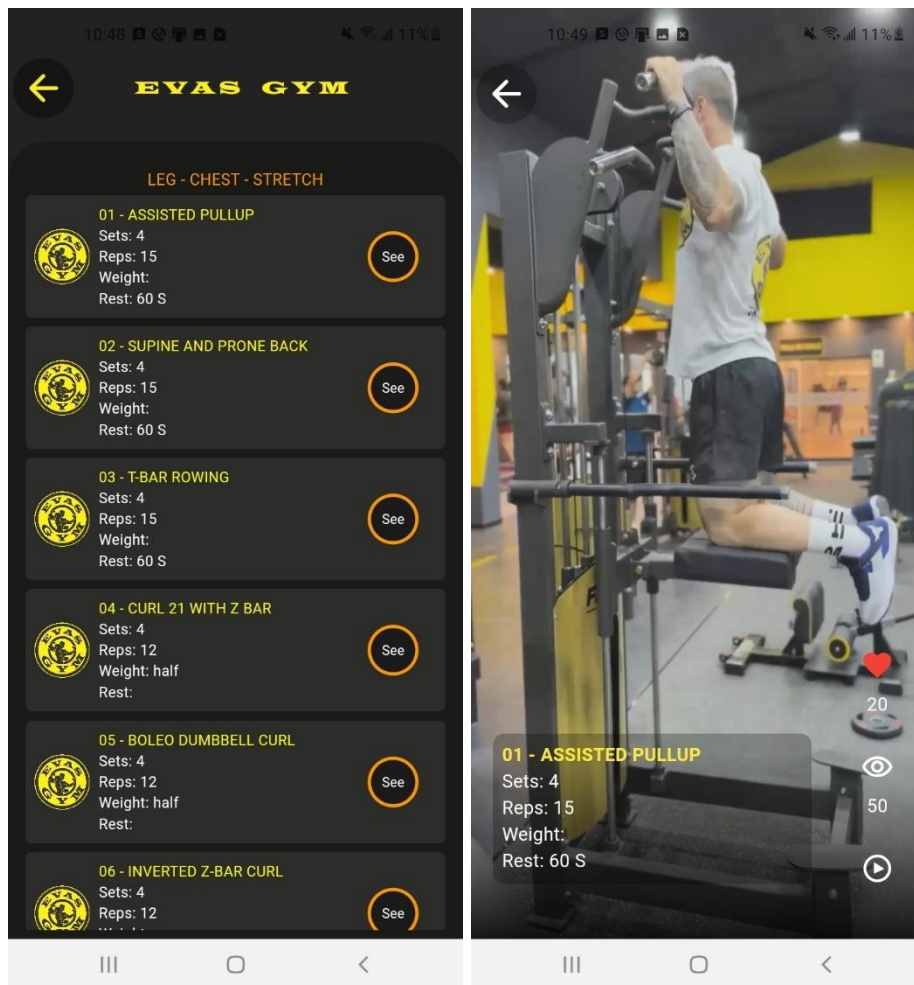
Registro de Asistencia

Registro de Asistencia: A continuación, se muestra el proceso para el registro de asistencia en la aplicación móvil. Presione el botón "Asistencia" para obtener un código QR único y preséntelo en la entrada del gimnasio para ser escaneado por el personal del gimnasio o un dispositivo de escaneo automático.



Visualización de Ejercicios

Visualización de Ejercicios: El cliente debe tener una membresía activa y estar registrado en el sistema con sesión iniciada en la aplicación móvil. Además, el cliente debe tener una rutina de entrenamiento asignada en su perfil.



Reporte de clientes

Reporte de Clientes: Reporte de clientes con rutinas de entrenamiento donde se muestra, aquellos que tienen rutinas de entrenamiento establecidas, aquellos que han completado evaluaciones corporales, y aquellos que aún no han proporcionado información sobre su estado corporal.



Anexo 10: Artículo Científico

Aplicación Móvil para la Gestión de **rutinas de entrenamiento físico** en un Gimnasio, Barranca ,2024

Carrion-Paico, Jimmy ¹ and Alex Pacheco ^{1*}

¹ School of Systems Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Universidad Cesar Vallejo, Av. Víctor Larco 1770, Trujillo;

jjcarrion@ucvvirtual.edu.pe (J.C); aapachecop@ucvvirtual.edu.pe (A.P)

* Correspondence: aapachecop@ucvvirtual.edu.pe; jjcarrion@ucvvirtual.edu.pe

Abstract: Este artículo se centra en el uso de tecnología para transformar los procesos tradicionales de los usuarios en los gimnasios. **El objetivo de este estudio es el desarrollo de una app móvil para mejorar la eficacia en la Gestión de rutinas de entrenamiento físico de los gimnasios. A través de una planificación detallada y la recopilación de información explícita, se definió el proyecto utilizando datos relevantes que permitieron diseñar un patrón basado en la metodología Cascada. Para el desarrollo y la codificación, se utilizaron .NET Core 6, Dart y SQL Server. En el test se realizaron pruebas unitarias y de aceptación para asegurar que cada componente y el sistema completo cumplieran con las expectativas del usuario. Desde la perspectiva administrativa, la eficiencia mejoró un 56.31% en el registro de miembros con programas de ejercicio y un 55.10% en la valoración corporal de usuarios. Estos resultados indican una mayor precisión en el proceso de la gestión de rutinas de entrenamiento, resultando en una gestión más segura y efectiva para la entidad y usuarios. Este artículo explora el uso de tecnología para modernizar los procesos tradicionales en los gimnasios, centrándose en el desarrollo de una app móvil para optimizar la gestión de rutinas de entrenamiento.**

1. Introducción

La incorporación de tecnologías en el ámbito empresarial ha transformado la gestión en todos los niveles sociales, desde grandes corporaciones hasta individuos. (Olarte et al., 2023). Además, con la llegada del COVID-19 se enfatizó la necesidad de adaptación de tecnología en el sector fitness para implementar estrategias efectivas (Razo, 2020). En ese sentido, la tecnología ha impactado en diversos sectores sociales, incluyendo la práctica del ejercicio físico en gimnasios. **Por lo tanto, en la búsqueda constante de mejorar los servicios de entrenamiento en gimnasios y garantizar una atención más eficiente y segura; el uso común de aplicaciones móviles en el deporte (Aznar et al., 2019; Cibanal, 2023), brinda la capacidad de controlar la actividad física desde una aplicación móvil del usuario y aumenta la motivación para realizar ejercicio (Mulas et al., 2013). Debido a la epidemia del COVID-19, se impulsó un aumento significativo en las actividades en línea, especialmente en el ámbito del fitness, marcando así un nuevo período de crecimiento masivo (Xiao & YongKang, 2023).**

A pesar de la existencia de varias aplicaciones móviles para rutinas de entrenamiento de gimnasio (Rada & Szabó, 2022)(Woodruff et al., 2021)(Jungwirth et al., 2021), la actividad física es un problema de salud pública crucial, más aún después de la pandemia del COVID-19, es esencial superar los desafíos para mejorar la solidez y eficacia de las aplicaciones de entrenamiento físico, asegurando así una experiencia satisfactoria y confiable para los usuarios. Por otro lado, investigaciones previas señalan que la actividad física a nivel global presenta un

panorama limitado (Betancourt et al., 2022), ya que la obesidad es un problema grave y persistente el cual hace que la implementación de programas de ejercicio y pérdida de peso no sean efectivos (Gómez et al., 2022). En ese sentido, la falta de ejercicio es identificado como un factor de riesgo principal y significativo en nuestra población (Lavie et al., 2019).

Además, aún no se ha desarrollado un enfoque estándar para abordar la variabilidad en las rutinas de entrenamiento físico en los gimnasios. En consecuencia, el objetivo principal de este estudio es el desarrollo de una app móvil para mejorar la eficacia en la Gestión de rutinas de entrenamiento físico de los gimnasios. Con el fin de mejorar la calidad de los servicios de entrenamiento físico y optimizar la administración de datos relacionados en los gimnasios en la provincia de Barranca.

La contribución de este trabajo radica en presentar una aplicación móvil exitosa para gestionar rutinas de entrenamiento en gimnasios. La plataforma intuitiva facilita la organización y seguimiento del ejercicio tanto para usuarios como personal. Además, ofrece herramientas para registrar progresos, establecer metas y dar recomendaciones basadas en datos. Esta innovación mejora la eficiencia y satisfacción en los gimnasios, representando un avance significativo en la gestión de rutinas de entrenamiento físico.

2. Materials and Methods

2.1. Materiales

Una laptop para el desarrollo del sistema que incluyó un procesador potente Intel Core i7 procesador Ryzen de AMD, capacidad de 16 GB de RAM, un SSD para almacenamiento rápido, una pantalla de 15.6 pulgadas con resolución Full HD (1080p) y tecnología IPS para una reproducción precisa del color, y una variedad de puertos, incluyendo USB 3.0/3.1, USB-C, HDMI y un lector de tarjetas SD para una conectividad versátil.

2.2. Metodología de desarrollo Cascada (WF)

La metodología Cascada WF es apropiada para proyectos con requisitos estables y claros, ofreciendo una planificación clara y un seguimiento sencillo del progreso (Shimoda & Yaguchi, 2017). En ese contexto, se utiliza en el desarrollo de este software por su enfoque lineal y secuencial, abarcando fases de requerimientos, diseño, implementación, prueba, despliegue y mantenimiento. Cada fase se completa antes de pasar a la siguiente, asegurando un proceso ordenado y documentado tan como se aprecia en la figura N° 1.

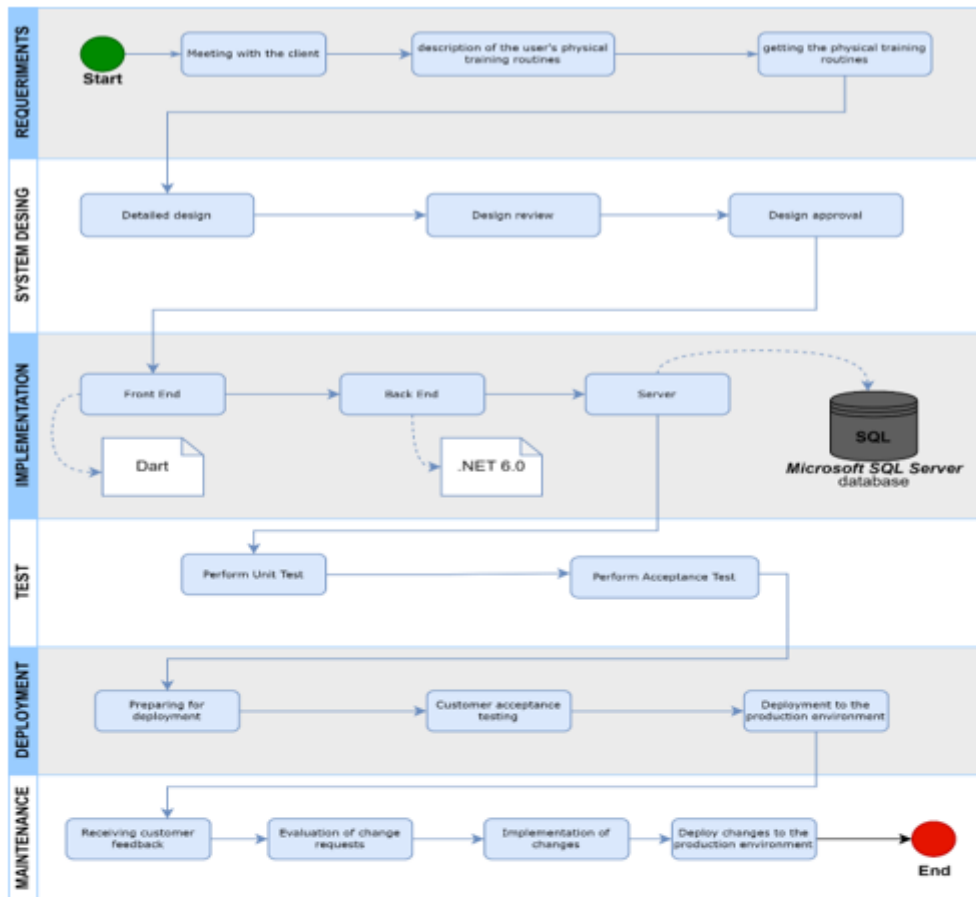


Figura 1: Diagrama de flujo del Desarrollo del Software.

2.2.1. Requerimientos.

En esta fase del desarrollo del software, se consideró ideal llevar a cabo una reunión con el propietario de un gimnasio para identificar los principales desafíos relacionados con las rutinas de entrenamiento que ofrece a sus clientes. El objetivo es encontrar soluciones efectivas que mejoren la gestión de rutinas de entrenamiento del gimnasio para satisfacción de los clientes y alinearlas con las mejores prácticas disponibles en el mercado, garantizando así que el software proporcione recomendaciones de entrenamiento altamente adecuadas y competitivas.

2.2.2. Diseño del Sistema

En la fase de diseño del software, se elabora un diseño minucioso que especifica todos los componentes y funcionalidades, se somete a una revisión exhaustiva para identificar mejoras y, tras las correcciones, se aprueba formalmente, asegurando una base sólida para la implementación.

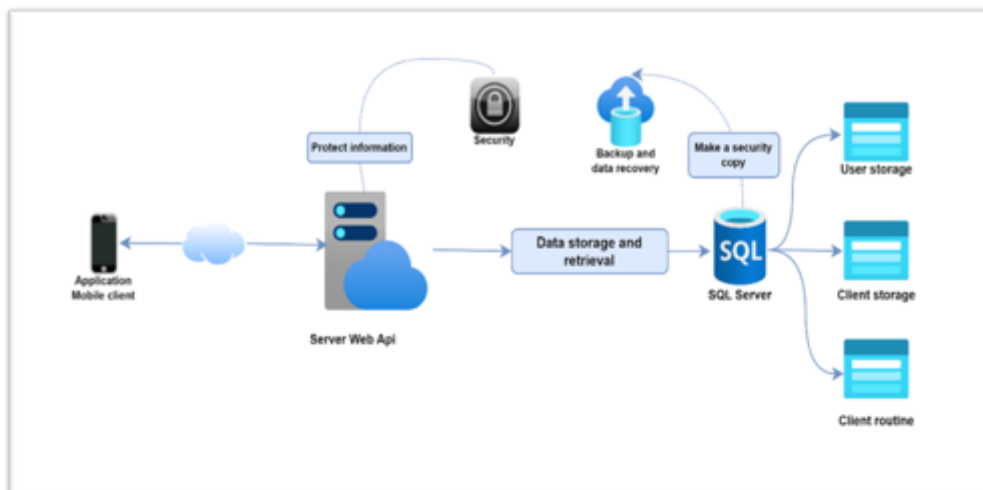
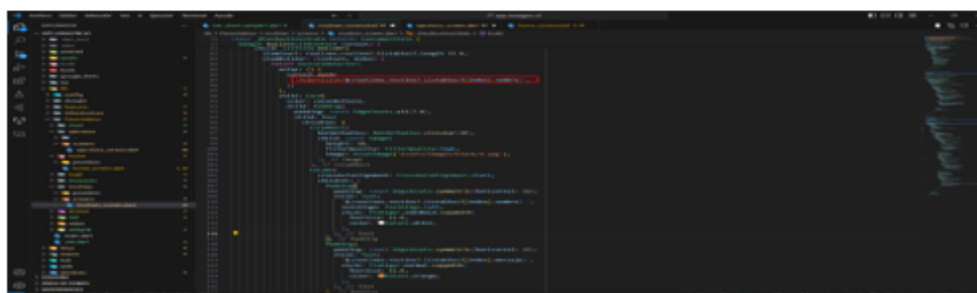


Figura 2: Arquitectura del aplicativo móvil para control de rutinas de entrenamiento de gimnasio

2.2.3. Codificación de la app móvil

La codificación en cascada implicó preparar el entorno de desarrollo utilizando .NET Core 6 para el backend, Flutter y Dart para el frontend, y SQL Server para la base de datos. Se desarrolló cada módulo de manera aislada según el diseño detallado y luego se integraron los módulos para formar el sistema completo y funcional.



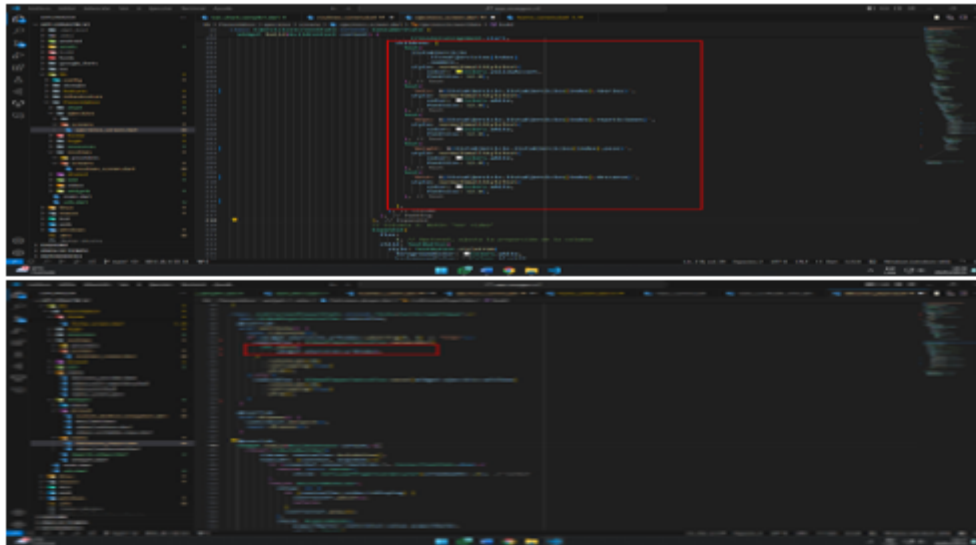


Figura 3: Codificación de la app móvil

2.2.4. Test o prueba

En esta parte del desarrollo, se llevaron a cabo pruebas unitarias para evaluar el funcionamiento de cada componente de manera individual, así como pruebas de aceptación para garantizar que el sistema en su totalidad cumple con los criterios y expectativas del usuario, lo cual se detalla en las figuras 4 (AS IS) y en la figura 5 (TO BE).

En la figura 4 se muestra el proceso anterior al sistema de gestión de rutinas de entrenamiento en el gimnasio, realizado de manera manual. El cliente llegaba al gimnasio y se dirigía a la recepción, donde la recepcionista verificaba si estaba registrado. En caso de no estarlo, se procedía a registrar al cliente tomando sus datos y anotándolos en un cuaderno. Posteriormente, el cliente se dirigía a la sala de entrenamiento para iniciar sus ejercicios. Alternativamente, podía recibir una rutina ya preparada o solicitar apoyo adicional o ajustes en su rutina.

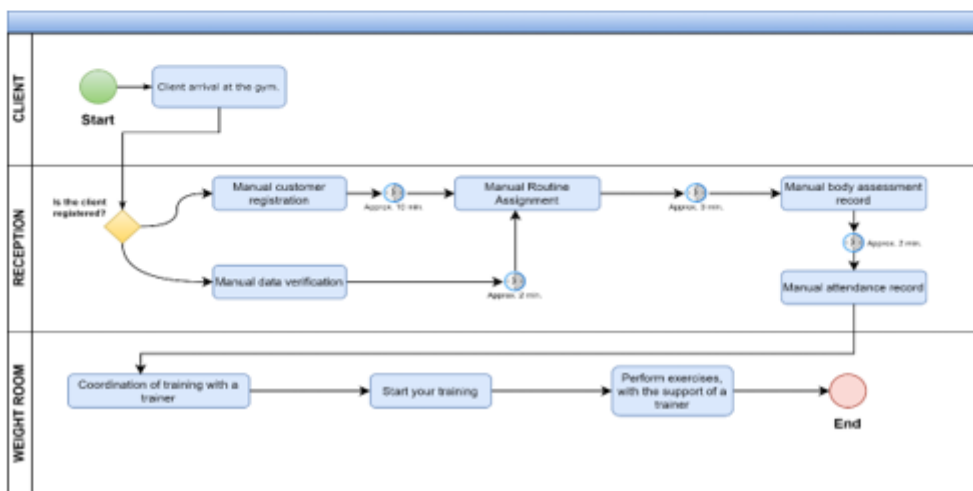


Figura 4: Diagrama AS IS - (diagrama de flujo de cómo funcionaba el proceso sin el software)

La figura 5, TOBE, muestra el proceso implementado con el nuevo sistema de gestión de rutinas de entrenamiento en el gimnasio. El cliente instala la aplicación en su teléfono y, a través de esta, realiza todo el proceso necesario: revisa el programa de horarios y rutinas, se inscribe, efectúa los pagos y se dirige al gimnasio para seguir con los ejercicios de rutina que ha elegido. Por su parte la parte administrativa del gimnasio, verifica la información del cliente desde el sistema. Este proceso resulta más sencillo para el cliente, optimizando su tiempo y permitiéndole ver todo el desarrollo del gimnasio desde la aplicación. Por otro lado, este sistema facilita la gestión para la entidad deportiva, eliminando la necesidad de métodos manuales tradicionales y optimizando tiempos y recursos. Este proceso garantiza una atención eficiente y rápida, permitiendo a los clientes comenzar su entrenamiento sin demoras, con toda la información necesaria accesible desde sus dispositivos móviles.

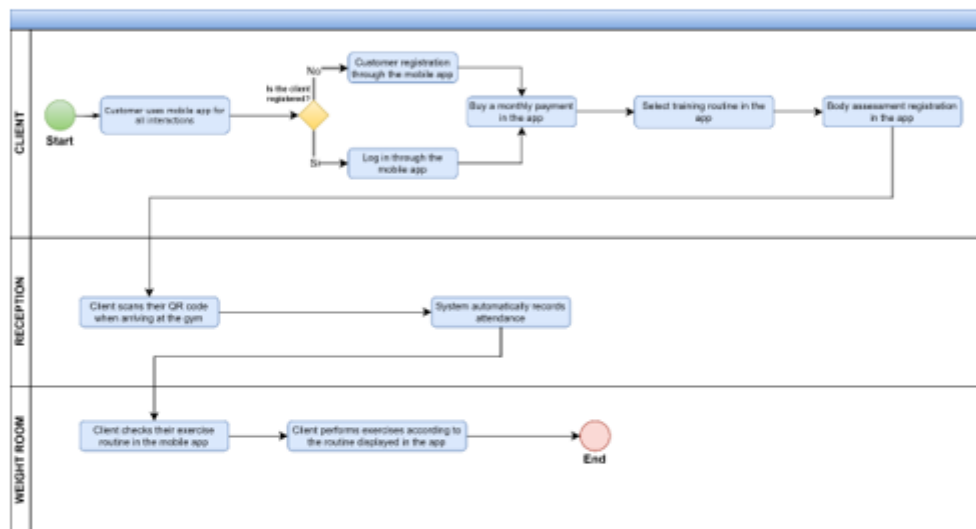


Figura 5: Diagrama TO BE - (diagrama de flujo de cómo funciona el proceso con el software)

2.2.5. despliegue del sistema

En la fase de "despliegue del sistema", se llevan a cabo una serie de acciones cruciales para la implementación exitosa del software. Esto implica realizar preparativos meticulosos que abarcan desde la finalización de las pruebas de aceptación del cliente hasta la implementación de los cambios necesarios en el entorno de producción. Estos pasos se diseñan para asegurar una transición fluida y sin problemas del sistema, garantizando que esté listo y funcionando de manera eficaz para los usuarios finales.

3. Resultados

3.1. Presentación del dashboard.

Durante la etapa de "Presentación del dashboard", se elaboran informes exhaustivos que contienen datos cruciales acerca de los clientes. Estos informes clasifican a los clientes en diversas categorías, tales como aquellos que tienen rutinas de entrenamiento establecidas, aquellos que han completado evaluaciones corporales, y aquellos que aún no han proporcionado información sobre su estado corporal. Estos informes ofrecen una perspectiva clara sobre la composición de la base de clientes, facilitando la toma de decisiones informadas

para adaptar y mejorar los servicios proporcionados. Además, se registran diversas actividades durante este período, como el mantenimiento y la asignación de rutinas, así como la realización de evaluaciones corporales. Esto resalta la importancia de realizar un seguimiento regular de los clientes para asegurar su compromiso y progreso en el programa de entrenamiento.



Figura 6: dashboard con los indicadores

3.2. Proceso de registro, pago y entrada al sistema de gestión de rutinas de entrenamiento físico

a) Se muestra un panel donde los usuarios pueden registrarse como socios del gimnasio para gestionar sus rutinas de entrenamiento.

b) Desde la misma aplicación, los socios tienen la capacidad de realizar pagos de manera conveniente y segura.

c) Una vez que los usuarios se han registrado como socios y acceden al menú principal de la aplicación, son recibidos con un mensaje de bienvenida personalizado, como por ejemplo "¡Bienvenido, Jimmy Jonathan Carrion!". Además, se les ofrecen diversas opciones para mejorar su experiencia de entrenamiento, que incluyen la descripción detallada de los programas de entrenamiento disponibles, la opción de comenzar su entrenamiento inmediatamente, y acceso a funcionalidades adicionales como el registro de asistencias, seguimiento de medidas corporales y la visualización de ofertas especiales.

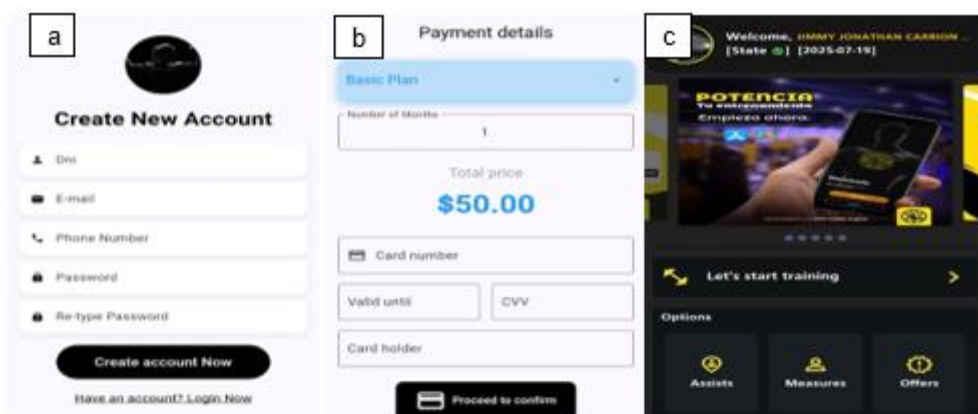


Figura 7. Interfaz de acceso, pago y menú principal cliente

3.3. Información de la rutina asignada, con sus ejercicios por días.

La figura N° 8, brinda a los usuarios el detalle para que puedan acceder a información sobre su estado de afiliación, incluida la fecha de vencimiento. Además, se les proporciona un calendario detallado de las rutinas de entrenamiento planificadas para cada día de la semana, lo que les permite estar al tanto de las actividades físicas programadas y prepararse adecuadamente para cada sesión.



Figura 8. Control y Programación de rutinas de entrenamiento

3.4. Información de los ejercicios por día seleccionado.

En la imagen 9, detalla que los usuarios pueden acceder a una lista detallada de ejercicios específicos planificados para su sesión de entrenamiento en el Gimnasio, todo ello sin la necesidad de un trainer. Cada ejercicio está acompañado de instrucciones claras, incluyendo el nombre del ejercicio, el equipo necesario, el número de conjuntos y repeticiones, así como el tiempo de descanso entre series. Además, se proporciona orientación sobre el peso a utilizar en cada ejercicio para garantizar una ejecución segura y efectiva.



Figura 9. Información de cómo realizar los ejercicios.

4. Discusión

La inteligencia artificial (IA) es una disciplina interdisciplinaria en crecimiento acelerado y un foco clave de investigación en tecnología, informática y ciencias. Su aplicación se extiende a diversos campos, incluyendo el deporte, donde ha demostrado resultados sobresalientes, potenciando el rendimiento deportivo hacia niveles más altos y veloces (Zhu & Hong, 2023).

La figura N° 6 de este trabajo ilustra la dualidad entre la efectividad y la ética en la categorización de deportistas según su historial de entrenamiento y evaluaciones corporales. Esta práctica es esencial para personalizar los servicios y abordar las necesidades individuales y grupales. Además, también se analiza cómo garantizar la precisión de esta categorización y cómo utilizar la información personal de cada cliente de manera ética y transparente para mejorar su experiencia. El creciente interés en los gimnasios ha aumentado la competencia entre los operadores, lo que requiere un enfoque en cómo retener la lealtad de los clientes. Los entrenamientos al ser más exigentes en términos de interacción y compromiso plantean desafíos adicionales (Lee et al., 2018), en este aspecto, es común incorporar ejercicios de equilibrio en programas de entrenamiento deportivo, pero aún no se ha establecido cuál es el método más eficaz ni la frecuencia, intensidad y duración óptimas (Brachman et al., 2017). Por otro lado, lograr una composición corporal óptima es crucial para la salud y el rendimiento físico corporal, especialmente entre las rutinas de entrenamiento de gimnasio. La reducción de la masa grasa y el aumento de la masa magra son objetivos comunes. Sin embargo, evaluar adecuadamente los cambios en la composición corporal requiere métodos válidos y precisos que implica la utilización de entrenamiento físico y manipulaciones nutricionales para lograr los resultados deseados (Graybeal et al., 2020). Además, una evaluación rápida y precisa del equilibrio corporal es crucial para prevenir lesiones, mejorar la rehabilitación clínica y con el uso creciente de aplicaciones para teléfonos inteligentes que incorporan diversos componentes de hardware, está facilitando esta evaluación de manera efectiva y accesible (Moral-Munoz et al., 2018).

La figura 7 del estudio destaca la importancia de la personalización en la experiencia del usuario en el gimnasio. Al recibir un mensaje de bienvenida personalizado, los usuarios se sienten valorados y motivados, lo que puede influir positivamente en su compromiso con el entrenamiento. Además, las opciones ofrecidas, como la descripción detallada de programas de entrenamiento y la posibilidad de comenzar a entrenar de inmediato, demuestran un enfoque integral y conveniente para los usuarios. Por otro lado, tener la posibilidad de generar los pagos desde la app genera mayor confianza. La inclusión de funcionalidades adicionales, como el registro de asistencias y el seguimiento de medidas corporales, no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también facilita una gestión más eficiente por parte del gimnasio. En conjunto, estos hallazgos resaltan el impacto positivo que puede tener la tecnología en la optimización de

servicios de salud y bienestar. La aptitud física abarca la forma, función y calidad deportiva del cuerpo humano. La calidad deportiva es su núcleo, la forma su estructura externa y la función su reflejo interno. La aptitud física se define como la capacidad del cuerpo para soportar cargas y adaptarse al ambiente, con elementos clave como morfología, función y calidad deportiva. Esta última destaca como la encarnación central de la aptitud física (Huang et al., 2019). En ese contexto, personalizar las aplicaciones fitness es crucial para abordar las diferencias individuales en cómo percibimos el diseño del entrenamiento físico. Dado el creciente número de personas con estilos de vida sedentarios, las aplicaciones fitness personalizadas para promover la actividad física son especialmente relevantes (Altmeyer et al., 2021). En ese contexto, los datos de actividad recopilados por aplicaciones de teléfonos inteligentes se combinan con otros datos del usuario para diseñar intervenciones que fomenten la actividad física, que van desde informes de actividad hasta recomendaciones personalizadas de compañeros de fitness (Ghanvatkar et al., 2019). Además, el fitness es fundamental para la salud en todas las edades, ofreciendo oportunidades creativas y divertidas que pueden contribuir al desarrollo individual y social de quienes necesitan ejercicio para su equilibrio psicológico y fisiológico (Isufaj, 2023). Por lo tanto, implementar rutinas y métodos de entrenamiento que ahorren tiempo, es necesario para entrenar o aumentar la frecuencia de entrenamientos breves a lo largo de la semana. Es crucial utilizar el método adecuado para proporcionar el estímulo de entrenamiento óptimo (Bonder et al., 2023).

La figura N° 8 muestra la importancia de la inclusión de un mensaje de bienvenida personalizado en las plataformas de entrenamiento, siendo una estrategia efectiva para involucrar a los usuarios, haciéndolos sentir valorados y motivados desde el principio. Además, al proporcionar una variedad de opciones para personalizar su entrenamiento, como programas específicos y seguimiento de progreso, se les otorga un mayor control sobre su experiencia, lo que puede aumentar su compromiso y participación a largo plazo. El incremento actual de los sistemas de diálogo y visión por computadora en dispositivos móviles ha estimulado la creación de múltiples aplicaciones de entrenamiento físico que emplean inteligencia artificial (IA) (Garbett et al., 2021). Los investigadores resaltan que para que las tecnologías persuasivas tengan un impacto en el comportamiento del usuario, es crucial que estén respaldadas por una base teórica sólida que aborde diversos aspectos del cambio de comportamiento. El uso de teorías y modelos de cambio de comportamiento ha demostrado ser especialmente efectivo en intervenciones de actividad física basadas en dispositivos móviles, tanto para la población sana como para la prevención y el manejo de enfermedades crónicas (Monteiro-Guerra et al., 2020). En ese sentido, la inteligencia artificial juega un rol crucial en el contexto contemporáneo de la salud y el bienestar físico al optimizar los hábitos de ejercicio personalizados, monitorear el estado de salud, analizar patrones repetitivos de actividad física y, en última instancia, emplear los datos obtenidos para orientar el progreso en la condición física (Journal, 2023) haciendo que los usuarios reciban comentarios inmediatos y señales visuales a través de una interfaz del sistema (Sujeeth et al., 2023), ya que contribuye a la adaptación y personalización de los clientes en programas de entrenamiento para mejorar su efectividad (Upadhyay & Khandelwal, 2019). Es importante tener en cuenta tanto la cantidad como la calidad para comprender el comportamiento durante el ejercicio, ya que tanto el nivel como el tipo de motivación impactan en dicho comportamiento (Wasserkampf et al., 2017).

La imagen 9 muestra cómo los usuarios del Gimnasio acceden a una lista completa de ejercicios detallados para su entrenamiento, sin depender de un entrenador personal. Cada ejercicio incluye instrucciones precisas sobre el nombre, equipo requerido, series, repeticiones y descansos, además de orientación sobre el peso adecuado para una ejecución segura. Este enfoque subraya la importancia de las TICs en los gimnasios, en este caso la aplicación móvil capacita a los usuarios para realizar sus rutinas de ejercicios de manera autónoma y efectiva, sin supervisión directa. El entrenamiento en gimnasios se ha vuelto más popular gracias a sus múltiples ventajas, las cuales incluyen mejoras en la calidad de los músculos, así como en el control, el equilibrio y la coordinación de los mismos (Hesham & El Haliem, 2023). En la actualidad, el uso de enfoques innovadores aprovecha los algoritmos de aprendizaje profundo para analizar y clasificar

rutinas de ejercicios. Mediante la visión por computadora, el sistema procesa información visual de videos de ejercicios para reconocer y comprender movimientos corporales, posturas y técnicas. Esto proporciona a los usuarios valiosa retroalimentación sobre su desempeño, asegurando una ejecución correcta y efectiva de los ejercicios. La integración de las TICs, visión por computadora y procesamiento de imágenes ofrece un gran potencial en el análisis y clasificación de ejercicios (Castilla et al., 2020; Reddy et al., 2023). La combinación de diversos métodos y técnicas ha llevado al desarrollo de un entrenador deportivo artificial con capacidades equiparables a las de un entrenador humano, son sistemas que utilizan una variedad de herramientas y algoritmos para brindar orientación y apoyo a los deportistas en su entrenamiento físico de gimnasio, aprovechando la inteligencia artificial y otras tecnologías avanzadas, este entrenador puede adaptarse a las necesidades individuales de cada deportista y proporcionar un enfoque personalizado para mejorar el rendimiento. Su capacidad para analizar datos, ofrecer retroalimentación y ajustar las rutinas de entrenamiento lo convierte en una herramienta invaluable para atletas de todos los niveles. La integración de estos métodos en un solo marco ofrece una solución eficiente y efectiva para el desarrollo deportivo (Fister, 2017).

5. Limitaciones y trabajos futuros

Este trabajo aborda de manera limitada el uso de las TIC en la programación de la gestión de rutinas de entrenamiento en gimnasios. Se identifican varias limitaciones, como la seguridad de los datos del usuario, la evaluación limitada del impacto, la integración con otros sistemas y la dependencia de tecnologías específicas. Además, se señala una falta de claridad en la usabilidad de estos sistemas para los usuarios. Por lo tanto, es importante que futuros trabajos incorporen inteligencia artificial, implementando políticas de seguridad para usuarios y propietarios del gimnasio, y empleando tecnologías más avanzadas para mejorar el rendimiento general del sistema.

6. Conclusiones

Una aplicación móvil para la gestión de rutinas de entrenamiento físico en un gimnasio es una idea emocionante y llena de posibilidades. Cuando se crea con cuidado y atención a las necesidades de los usuarios, puede convertirse en una herramienta invaluable para ayudar a las personas a alcanzar sus metas de fitness. Al ofrecer contenido de alta calidad y un valor agregado único, esta aplicación puede destacarse en el competitivo mercado de aplicaciones de fitness, brindando a los usuarios una experiencia excepcional y motivadora para mejorar su salud y bienestar. Es una oportunidad emocionante para hacer una diferencia positiva en la vida de las personas.

Equilibrar la efectividad y la ética en la categorización de deportistas según su historial de entrenamiento y evaluaciones corporales, destaca la necesidad de personalizar los servicios para satisfacer las necesidades individuales y grupales de los deportistas, lo cual es esencial para ofrecer una atención de calidad. Además, se considera la importancia de garantizar la precisión en esta categorización y el manejo ético y transparente de la información personal de los clientes para mejorar su experiencia en general, enfocándose en cómo lograr resultados efectivos mientras se respetan los principios éticos y se protege la privacidad de los deportistas.

Es importante destacar la importancia de un mensaje de bienvenida personalizado en las plataformas de entrenamiento, que involucra a los usuarios desde el inicio y los motiva a comprometerse con el programa. La personalización de la experiencia de entrenamiento, incluyendo opciones específicas y seguimiento del progreso, brinda mayor control al usuario, lo que puede aumentar su compromiso a largo plazo, resaltando la relevancia de la personalización y la participación activa del usuario para el éxito en las plataformas de entrenamiento.

Desatacar cómo la tecnología capacita a los usuarios del gimnasio al brindarles acceso a una lista completa de ejercicios detallados para su entrenamiento. La imagen 9 ilustra cómo los usuarios pueden acceder a esta información de manera independiente, sin depender de un entrenador personal. Cada ejercicio viene acompañado de instrucciones precisas sobre el nombre, equipo requerido, series, repeticiones y descansos, así como consejos sobre el peso adecuado para una ejecución segura. Este enfoque resalta cómo la tecnología permite que los usuarios realicen sus rutinas de ejercicios de manera autónoma y efectiva, sin necesidad de supervisión directa. En resumen, muestra cómo la tecnología mejora la autonomía y la efectividad de los usuarios en el gimnasio al proporcionarles recursos detallados y accesibles para sus entrenamientos.

Author Contributions: Conceptualization, J.C and A.P; methodology, J.C and A.P; software, J.C and A.P; validation, J.C and A.P; formal analysis, J.C and A.P; writing—original draft preparation, J.C and A.P; writing—review and editing, J.C and A.P; funding acquisition, J.C and A.P All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding:

Institutional Review Board Statement: Not applicable

Informed Consent Statement: Not applicable

Data Availability Statement:

Acknowledgments: Agradecemos a la Facultad de Ingeniería y arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo por su asesoramiento metodológico en este estudio.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Referencias

- Altmeyer, M., Lessel, P., Jantwal, S., Muller, L., Daiber, F., & Krüger, A. (2021). Potential and effects of personalizing gameful fitness applications using behavior change intentions and Hexad user types. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 31(4), 675–712. <https://doi.org/10.1007/S11257-021-09288-6/TABLES/6>
- Aznar, I., Cáceres, M., Trujillo, J., & Romero, J. (2019). Impact of mobile apps on physical activity: A meta-analysis. *Retos*, 36(36), 52–57. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V36I36.66628>
- Betancourt, D., Jaimes, A., Tellez, M., Rubio, H., & González-González, A. (2022). Physical activity, sedentary lifestyle and preferences in sports practice in children: current panorama in Mexico. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 22(1), 100–115. <https://doi.org/10.6018/cpd.429581>
- Bonder, I. J., Waller, M., Shim, A. L., & Tangeman, M. A. (2023). Time-Saving Versus Time-Efficient Training Terminology, Methods, and Prescription. *Strength & Conditioning Journal*. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000805>
- Brachman, A., Kamieniarz, A., Michalska, J., Pawłowski, M., Słomka, K. J., & Juras, G. (2017). Balance Training Programs in Athletes – a Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 45–64. <https://doi.org/10.1515/HUKIN-2017-0088>
- Castilla, R., Pacheco, A., Robles, I., Reyes, A., & Inquilla, R. (2020). Digital channel for interaction with citizens in public sector entities. *World Journal of Engineering*, 18(4), 547–552. <https://doi.org/10.1108/WJE-08-2020-0377/FULL/XML>
- Cibanal, S. (2023). *Technology trends in the fitness industry 2024*. <https://blog.trainingym.com/blog/tendencias-tecnologicas-en-la-industria-del-fitness-2023>
- Fister, I. (2017). Generating the Training Plans Based on Existing Sports Activities Using Swarm Intelligence. *Modeling and Optimization in Science and Technologies*, 10, 79–94. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50920-4_4
- Garbett, A., Degutyte, Z., Hodge, J., & Astell, A. (2021). Towards Understanding People's Experiences of AI Computer Vision Fitness Instructor Apps. *DIS 2021 - Proceedings of the 2021 ACM Designing Interactive Systems Conference: Nowhere and Everywhere*, 1619–1637. <https://doi.org/10.1145/3461778.3462094>
- Ghanvatkar, S., Kankanhalli, A., & Rajan, V. (2019). User Models for Personalized Physical Activity Interventions: Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth* 2019;7(1):E11098 <https://Mhealth.Jmir.Org/2019/1/E11098>, 7(1), e11098. <https://doi.org/10.2196/11098>
- Gómez, L., López-Haro, J., Pelayo, A. R., & Aguirre, L. (2022). National Survey of Fitness Trends in Mexico for 2022. *Retos*, 44, 1053–1062. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V44I0.92028>
- Graybeal, A., Moore, M., Cruz, M., & Tinsley, G. (2020). Body Composition Assessment in Male and Female Bodybuilders: A 4-Compartment Model Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and Impedance-Based Devices. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(6), 1676–1689. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002831>

- Hesham, S., & El Haliem, Z. (2023). AI Personal Trainer for Lateral Raises and Shoulder Presses Exercises. *1st International Conference of Intelligent Methods, Systems and Applications, IMSA 2023*, 118–123. <https://doi.org/10.1109/IMSA58542.2023.10217601>
- Huang, Z., Chen, Q., Zhang, L., & Hu, X. (2019). Research on Intelligent Monitoring and Analysis of Physical Fitness Based on the Internet of Things. *IEEE Access*, 7, 177297–177308. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2956835>
- Isufaj, D. (2023). Efficient management of fitness centers, an important link of sport for all. *Polis*, 22(1), 68–76. <https://doi.org/10.58944/UDYW7226>
- Journal, I. (2023). Virtual Fitness Assistant Using Machine Learning. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 07(01). <https://doi.org/10.55041/IJSREM17342>
- Jungwirth, D., Weninger, C., & Haluza, D. (2021). Fitness and the Crisis: Impacts of COVID-19 on Active Living and Life Satisfaction in Austria. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2021, Vol. 18, Page 13073, 18(24)*, 13073. <https://doi.org/10.3390/IJERPH182413073>
- Lavie, C., Ozemek, C., Carbone, S., Katzmarzyk, P., & Blair, S. (2019). Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. *Circulation Research*, 124(5), 799–815. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>
- Lee, Y., Pan, L., Hsu, C., & Lee, D. C. (2018). Exploring the Sustainability Correlation of Value Co-Creation and Customer Loyalty-A Case Study of Fitness Clubs. *Sustainability 2019, Vol. 11, Page 97, 11(1)*, 97. <https://doi.org/10.3390/SU11010097>
- Monteiro-Guerra, F., Rivera-Romero, O., Fernandez-Luque, L., & Caulfield, B. (2020). Personalization in Real-Time Physical Activity Coaching Using Mobile Applications: A Scoping Review. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(6), 1738–1751. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2947243>
- Moral-Munoz, J., Esteban-Moreno, B., Herrera-Viedma, E., Cobo, M., & Pérez, I. (2018). Smartphone Applications to Perform Body Balance Assessment: a Standardized Review. *Journal of Medical Systems*, 42(7), 1–8. <https://doi.org/10.1007/S10916-018-0970-1/METRICS>
- Mulas, F., Piloni, P., Manca, M., Boratto, L., & Carta, S. (2013). Using new communication technologies and social media interaction to improve the motivation of users to exercise. *2nd International Conference on Future Generation Communication Technologies, FGCT 2013*, 87–92. <https://doi.org/10.1109/FGCT.2013.6767189>
- Olarte, M., Flores, D., Rios, K., Quispe, A., & Seguil-Ormeño, N. (2023). Information and Communication Technologies (ICT) in business management: A scientometric analysis. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 14(4), 388–400. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.4.899>
- Rada, A., & Szabó, Á. (2022). The impact of the pandemic on the fitness sector – The general international situation and a Hungarian example. *Society and Economy*, 44(4), 477–497. <https://doi.org/10.1556/204.2022.00018>

- Razo, A. (2020). The use of ICT in sports training: an operational proposal in the face of COVID-19. *Biology of Sport*, 37(2), 203–207. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2020.94348>
- Reddy, K. A., Singh, I., & Kashyap, Dr. R. G. (2023). Revamping the Workout Routine : An Overview of PoseNet Thunder-Driven Fitness Apps Incorporating Computer Vision and Machine Learning. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 9(3), 496–500. <https://doi.org/10.32628/CSEIT23903118>
- Shimoda, A., & Yaguchi, K. (2017). A Method of Setting the Order of User Story Development of an Agile-Waterfall Hybrid Method by Focusing on Common Objects. *Proceedings - 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2017*, 301–306. <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2017.149>
- Sujeeth, G., Mohamed, H., Kasi, J., & Haripriya, R. (2023). FITNESS TRAINER APPLICATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 07(10), 1–11. <https://doi.org/10.55041/IJSREM26018>
- Upadhyay, A., & Khandelwal, K. (2019). Artificial intelligence-based training learning from application. *Development and Learning in Organizations*, 33(2), 20–23. <https://doi.org/10.1108/DLO-05-2018-0058/FULL/XML>
- Wasserkampf, A., Silva, M., & Teixeira, P. (2017). Changing the quality of motivation over time in health and fitness settings. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 21(5), 33–39. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000327>
- Woodruff, S. J., Coyne, P., & St-Pierre, E. (2021). Stress, physical activity, and screen-related sedentary behavior within the first month of the COVID-19 pandemic. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 13(2), 454–468. <https://doi.org/10.1111/APHW.12261>
- Xiao, T., & YongKang, L. (2023). The Present Situation and Future Prospect of Online Fitness in the Post-Epidemic Era. *International Journal of Physical Activity and Health*, 2(1), 31. <https://doi.org/https://doi.org/10.18122/ijpah.020131.boisestate>
- Zhu, L., & Hong, X. (2023). Intelligent Recognition of Incorrect Movements in Athlete Training under Artificial Intelligence Technology. *2023 International Conference on Artificial Intelligence and Computer Information Technology, AICIT 2023*. <https://doi.org/10.1109/AICIT59054.2023.10277830>

