



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**Tema:**

**APLICATIVO WEB PARA GESTIÓN DE RUTINAS Y PLANES ALIMENTICIOS  
EN UN GIMNASIO APOYADO CON *CHATBOT***

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título en Ingeniero en  
Sistemas de Información**

**Línea de investigación:**

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**Autor:**

Ángel Fernando Aldaz Salazar

**Director:**

Mg. Darío Javier Robayo Jácome

**Ambato – Ecuador**

**Agosto 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ÁNGEL FERNANDO ALDAZ SALAZAR**, con cédula de ciudadanía **0504327545**, autor del trabajo de graduación titulado: "APLICATIVO WEB PARA GESTIÓN DE RUTINAS Y PLANES ALIMENTICIOS EN UN GIMNASIO APOYADO CON *CHATBOT*", previo a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2025



Ángel Fernando Aldaz Salazar

CC. 0504327545

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

**Tema:**

**APLICATIVO WEB PARA GESTIÓN DE RUTINAS Y PLANES ALIMENTICIOS  
EN UN GIMNASIO APOYADO CON CHATBOT**

**Línea de investigación:**

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

**Autor:**

Ángel Fernando Aldaz Salazar

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg

CC. 1802842268

**CALIFICADOR**

f. 

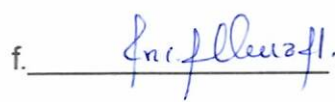
Edison Fernando Meneses Torres, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Liliana del Rocío Mena Hernández, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

**DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍAS**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

Ambato – Ecuador

Agosto 2025

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURIA

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto investigativo a Dios quien ha sido un guía constante en los buenos y malos momentos. A mi familia, mis padres Marcia Salazar y Alex Aldaz, y a mi hermana Belén Aldaz, gracias por estar presentes en cada paso, por su amor incondicional, a sus consejos llenos de experiencia, por impulsarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles, y por creer firmemente en mí. Sin su respaldo constante, este logro no habría sido posible.

A mis abuelitos, Ángel Salazar y Lucila Corrales por su apoyo desinteresado y sus buenos deseos, por ser un símbolo de sabiduría y trabajo, su apoyo contante me brindó impulso para continuar avanzando con mis estudios a través de su respaldo y compromiso hacia mi persona. Dedico también este trabajo a toda la Familia con la que he compartido buenos momentos desde mi niñez hasta hoy en día, a mis tíos, tías y primos, quienes han estado cerca en este proceso, no solo con palabras, sino con gestos sinceros que han hecho más llevadero este camino a través de los espacios compartidos, por las conversaciones que fortalecen y por estar presentes en los momentos más importantes.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado la fortaleza y sabiduría para seguir adelante en este camino lleno de aprendizajes y desafíos. Quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a todas las personas que, directa o indirectamente hicieron posible la realización de este proyecto. A quienes me apoyaron moral, emocional y académicamente, gracias por su compañía y comprensión durante este camino. Agradezco profundamente a toda mi Familia, a mis padres Alex Aldaz y Patricia Salazar, así como también a mi hermana Belén Aldaz, porque son el pilar más fuerte en mi vida con su apoyo incondicional.

Extiendo mi más profundo agradecimiento a los docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por ser parte de mi formación profesional, quienes me recibieron con los brazos abiertos desde el primer día como el Mg. Santiago Acurio, y no solo compartieron su conocimiento con excelencia, sino también demostraron ser personas integra, empáticas y respetuosas. Quiero hacer mención, al Mg. Darío Robayo, director de esta tesis, por su guía constante, su compromiso y por brindarme las orientaciones necesarias durante cada etapa del proyecto. También agradezco al PhD. Patricio Medina por su acompañamiento teórico y su disponibilidad para colaborar en momentos clave del desarrollo de la tesis.

A los amigos y compañeros que conocí, quienes compartimos este proceso de aprendizaje para convertirnos en unos buenos profesionales, gracias por su paciencia, compañía, y por hacer que este trayecto esté lleno de aprendizajes compartidos y anécdotas divertidas. Gracias por demostrar que en medio del esfuerzo también hay espacio para la amistad, empatía y el compañerismo sincero. Este logro no es solo personal, es también un reflejo del compromiso y la generosidad de todos los que caminaron a mi lado hacia un mismo objetivo.

## RESUMEN

La digitalización de los procesos es un aspecto importante para las organizaciones y en el sector fitness existen soluciones tecnológicas para mejorar la experiencia de usuario. Por lo tanto, este proyecto está dirigido al gimnasio Fénix en Latacunga ante la necesidad de optimizar procesos actuales que se realizan de forma manual que afectan la experiencia y seguimiento de los usuarios. La importancia de esta investigación se centra en incorporar tecnologías emergentes que mejoren la organización interna, el acceso a la información y la interacción entre entrenadores y miembros del gimnasio.

El objetivo principal del proyecto es desarrollar un aplicativo web para la gestión de rutinas y planes alimenticios personalizados en un gimnasio apoyados con un *chatbot*. La metodología de investigación tiene un enfoque cuantitativo que permite utilizar herramientas como las encuestas para el diagnóstico de los procesos actuales. Por otro lado, se complementa con la metodología ágil *XP* para el desarrollo del aplicativo web.

En el desarrollo del aplicativo se utilizan tecnologías como *Laravel 12* para el *backend*, *Livewire 3* y *Blade* para el *frontend*, y con un patrón de arquitectura de software Modelo-Vista-VistaModelo, mientras que el *chatbot* utiliza la *API* del modelo de *Gemini 2.0 Flash* como *LLM*. Los resultados del proyecto muestran una solución integral que digitaliza los procesos del gimnasio y brindar a los usuarios una experiencia enriquecida mediante el uso de inteligencia artificial.

**Palabras clave:** aplicativo *web*, gimnasio, *laravel*, *livewire*, *api gemini*, *chatbot*.

## ABSTRACT

*The digitization of processes is an important aspect for organizations, and in the fitness sector, there are technological solutions to improve the user experience. Therefore, this project is aimed at the Fénix gym in Latacunga, given the need to optimize current processes that are carried out manually and affect the user experience and monitoring. The importance of this research lies in incorporating emerging technologies that improve internal organization, access to information, and interaction between trainers and gym members.*

*The main objective of the project is to develop a web application for the management of personalized routines and meal plans in a gym, supported by a chatbot. The research methodology has a quantitative approach that allows the use of tools such as surveys to diagnose current processes. On the other hand, it is complemented by the agile XP methodology for the development of the web application.*

*The application is developed using technologies such as Laravel 12 for the backend, Livewire 3 and Blade for the frontend, and a Model-View-ViewModel software architecture pattern, while the chatbot uses the Gemini 2.0 Flash model API as LLM. The results of the project show a comprehensive solution that digitizes gym processes and provides users with an enriched experience using artificial intelligence.*

**Keywords:** *web application, gym, laravel, livewire, Gemini API, chatbot.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	7
1.1. Aplicativo web: Definición y características .....	7
1.2. <i>Chatbot</i> y modelos de inteligencia artificial.....	14
1.3. Análisis de soluciones tecnológicas en el sector <i>fitness</i> .....	21
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	26
2.1. Caracterización de la institución o empresa .....	26
2.2. Metodología de investigación .....	28
2.3. Metodología de desarrollo .....	37
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	71
3.1. Pruebas de caja negra .....	71
3.2. Resultados del funcionamiento del aplicativo web .....	89
CONCLUSIONES.....	141
RECOMENDACIONES .....	143
BIBLIOGRAFÍA .....	144
ANEXOS .....	152

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inteligencia artificial ha presentado grandes avances en la generación de texto, comprensión del lenguaje natural y automatización de tareas complejas como lo mencionan Caldarini, Jaf y McGarry (2022), por esta razón, han cambiado la forma en la que se desarrollan nuevas aplicaciones con la integración de nuevas tecnologías que son los *chatbots* inteligentes. Debido al uso de modelos de lenguaje avanzados que permiten una mejor interacción entre los usuarios y las plataformas digital, eso sumándole una gestión eficiente de la información por medio del desarrollo de aplicativos que facilita la automatización de procesos. Estas herramientas son capaces de ofrecer respuestas personalizadas en tiempo real adaptándose a las necesidades de cada usuario con base en datos existentes, ya sean provenientes de una *API* o de una base de datos propia.

Tal así, que a **nivel internacional** la transformación digital en las empresas ya no solo está enfocada en herramientas digitales convencionales a menos que esté adaptada a las nuevas tecnologías, de tal forma, gracias a la digitalización de la información y la interconexión de dispositivos a internet han permitido a las empresas aprovechar el aprendizaje automatizado y minería de datos para entablar asociaciones entre sí, tal como lo menciona Ténes (2023) donde IBM Watson y Guerbet se unieron para desarrollar un software para identificación de cáncer por imagen, o también como *NVIDIA* y Mercedes-Benz para desarrollar carros autónomos. Por ende, el desarrollo de nuevas soluciones apoyado con inteligencia artificial es el nuevo enfoque para la transformación de un negocio para obtener una mayor escalabilidad y competitividad a futuro.

La elaboración de este tipo de herramienta con un enfoque de desarrollo local sin utilizar servicios externos y utilizar solo los recursos de la empresa, radica en las exigencias de hardware que se necesita para ejecutar modelos de lenguaje como *GPT-4*, *PaLM 2* entre otros. Tal así que *Google* (2024) por medio de su api y modelo de lenguaje "*Gemini*" permite a los desarrolladores implementar soluciones basadas con inteligencia artificial mediante una integración sencilla y versátil, que optimice el flujo de trabajo y procese la información en la base de datos entrenada

para generar una respuesta acertada. Tal así, este tipo de solución optimiza recursos, lo que permite a las empresas generar nuevas oportunidades de negocio mediante la innovación e integración de servicios de terceros en un solo software.

Por lo tanto, dentro del panorama de la salud en el sector *fitness*, una buena planificación de actividades conlleva a beneficios significativos en la salud con el soporte de herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles y *web*, pero este enfoque no es suficiente para personalizar, analizar, supervisar y orientar las circunstancias de un usuario. En consecuencia (2024) indaga que el uso de modelos de aprendizaje profundos (*MLL*) de *OpenIA* y *Google* establece un diseño y proceso innovadores que permite interacción con el usuario por medio de un lenguaje generativo por frases motivadoras e información *fitness* que logra influir en el comportamiento de los usuarios con relación a las actividades físicas.

Esta innovación tiene como nombre *GPTCoach* con el modelo de lenguaje de GPT-4 estándar con el acceso a los datos personales de salud de cada usuario, esta herramienta tiene 3 roles: Adoptar un enfoque facilitador y no prescriptivo. Adaptar la información y los consejos a diversas fuentes de contexto y adoptar un tono de apoyo. Estas características y resultados permiten que estas nuevas herramientas *chatbot*, sean utilizadas para el seguimiento y soporte para los usuarios. Además, existen soluciones tecnológicas con IA comerciales, por ejemplo: *Whoop*, *Onvy* y *Sarah* centradas en responder preguntas sobre la salud, pero estas soluciones están limitadas en el contexto personal y ambiental del usuario, por lo tanto, mediante el desarrollo innovador de *chatbot* se consideraría este aspecto.

Una de las empresas dedicadas al desarrollo web e implementación de soluciones con inteligencia artificial a **nivel nacional** en el Ecuador es *IQ Latam* (2024), encargada de ofrecer aplicativos webs a medida para potenciar los objetivos de las empresas adecuándose a sus necesidades mediante un análisis adecuado de procesamiento de datos, validación, seguridad e innovación. De igual manera, la implementación de inteligencia artificial permite la automatización de procesos mediante aprendizaje automático, procesamiento natural de lenguaje y reconocimiento inteligente de documento que da como resultado a soluciones como

*chatbots* con IA. Por lo tanto, dichas herramientas generan valor para marcas y organizaciones en Ecuador mediante soluciones innovadoras adaptadas a cualquier área sea financiera, empresarial y salud.

Es así que, la implementación de estas herramientas se puede evidenciar en algunas empresas nacional como lo mencionan Pabon, Aizaga, Recalde y Toasa (2023) donde el uso de *chatbot* en aplicaciones o sitios web están situados en el área financiera como el Banco del Pacífico con su agente llamado *Sophi*, mientras que el banco de Guayaquil cuenta con uno llamado Ada para atender a los usuarios todas las horas del día, también señala que Almacenes Tía poseen un *chatbot* con el nombre de Lucia que proporciona información de los productos y ofertas a los clientes. En este sentido, se entiende que el uso de esta tecnología permite una mayor eficiencia para la gestión de solicitudes y consultas personalizadas, lo que se traduce en reducción de costos y mayor rapidez en la respuesta hacia los clientes.

A pesar de las ventajas que se evidencian, en Ecuador en el área del sector fitness no se ha profundizado el desarrollo de aplicativos *webs* comerciales con inteligencia artificial limitándose a la parte administrativa. Aun así, se evidencian algunas de las investigaciones dedicadas al desarrollo web para gimnasio mencionado por Lincango (2023) que consiste en un aplicativo *web* para la gestión de clientes lo cual cuenta con módulos de planes de entrenamiento, rutinas y pagos. Si bien el aplicativo logra que los usuarios cumplan con sus rutinas fitness, la inclusión de un *chatbot* con inteligencia artificial permite complementar la información y proveer recomendaciones personalizadas tal como lo haría un entrenador personal, lo cual logra abarcar un volumen de usuarios y centralizar las consultas en un solo punto para evitar desinformación en la internet.

En este contexto el gimnasio Fénix ubicado en la ciudad de Latacunga - Ecuador, se observa **la falta** de un sistema tecnológico que gestione a los usuarios con relación a los planes de entrenamiento y de alimentación personalizados. Este problema dificulta una correcta administración de los procesos del gimnasio lo cual limita la capacidad del gimnasio para ofrecer un servicio adaptado a las

necesidades individuales, especialmente para aquellos usuarios sin experiencia en un estilo de vida fitness que requieren orientación específica o conocimientos complementarios acerca de sus rutinas.

Además, el creciente interés de los usuarios por mejorar su condición física junto con la falta de conocimiento sobre los ejercicios adecuados y la falta de gestión de planes de entrenamiento y alimenticio, genera una dificultad al momento de interactuar con los entrenadores. En consecuencia, se genera una dependencia con el personal del gimnasio porque no se tiene claro los procesos a seguir y a su vez limita la autonomía de los usuarios para realizar las rutinas. Esto no solo afecta a la satisfacción de los miembros, sino también provoca un retraso en el crecimiento del gimnasio y la capacidad para competir en el mercado, lo que aumenta el riesgo de pérdida de clientes que desean servicios avanzados y personalizados en otros gimnasios.

Por lo tanto, como definición del problema científico se plantea ¿Cómo contribuir con la gestión de rutinas y planes alimenticios personalizados?

### **Idea a defender**

El desarrollo de un aplicativo web permitirá la gestión personalizada de rutinas de ejercicios y planes alimenticios para cada usuario apoyado con *chatbot*

### **Objetivo general**

Desarrollar un aplicativo web para la gestión de rutinas y planes alimenticios personalizados en un gimnasio apoyados con un *chatbot*.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar las tendencias actuales del desarrollo de aplicativos webs y *chatbots* con Inteligencia Artificial en el sector fitness.
2. Diagnosticar la situación actual del gimnasio Fénix de Latacunga con respecto a

la gestión de planes de entrenamientos de los usuarios.

### 3. Gestionar el desarrollo del aplicativo mediante una metodología ágil.

Para el desarrollo del presente trabajo, se lleva a cabo una metodología de investigación cuantitativa para estudiar un fenómeno de manera objetiva y sistemática, además con la aplicación de herramientas como la encuesta se obtiene resultados basados en el análisis directo de los datos recolectados. De tal manera, se obtiene una comprensión del panorama actual del gimnasio con relación a sus servicios orientados al usuario sin ninguna herramienta tecnológica. Por medio de este proceso se describe el impacto y el nivel de satisfacción en los usuarios, e inclusive que tan dispuestos están para considerar una solución tecnológica. Se considera una población aproximada de 25 encuestados para el diagnóstico de la situación actual del gimnasio, sin muestreo probabilístico dado que es una población pequeña.

Por otro lado, para el desarrollo del producto se utiliza una metodología ágil de desarrollo denominada *XP*, desde el levantamiento de requerimiento hasta el diseño y elaboración del aplicativo web, compuesto de cuatro fases: planificación, diseño, desarrollo y pruebas, que permite la participación del cliente y reducción de errores gracias a las fases de prueba. Por otro lado, desde un enfoque técnico se utiliza el *Framework Laravel* basado en *php para backend*, y para *frontend* con *livewire* y *Blade*, con la finalidad de agilizar el proceso de desarrollo y garantizar las buenas prácticas de programación. Además, el uso de la *API Gemini* de *Google* de inteligencia artificial como modelo extenso de lenguaje para la elaboración del *chatbot*.

La presente investigación **surge ante la necesidad** de modernizar los procesos de rutinas de entrenamiento y planes alimenticios que se realizan en el gimnasio Fénix a los usuarios, ubicado en la ciudad de Latacunga Ecuador. Actualmente los planes de entrenamiento y alimentación se gestionan sin la intervención de herramientas tecnológicas que aporten un valor en sus procesos y hacia los usuarios, lo que genera ineficiencias y afecta la satisfacción de los miembros, especialmente aquellos menos experimentados. De esta manera, **la importancia** del desarrollo de

un aplicativo web apoyado con un *chatbot* impulsado por inteligencia artificial representa una solución para mejorar la experiencia de los usuarios.

## CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

En el presente capítulo se exploran aspectos clave relacionados con los fundamentos de un aplicativo *web*, sus características y las tecnologías utilizadas en su desarrollo. Además, se profundiza el concepto de *chatbot* así como los componentes esenciales que lo conforman e integran con los modelos de lenguaje extenso y su evolución a lo largo del tiempo. Por último, se abordan soluciones tecnológicas aplicadas al fitness que destacan como el uso de estas herramientas transforman la forma en que se gestionan los procesos internos y se personalizan los servicios en esta industria.

### 1.1. Aplicativo web: Definición y características

#### ¿Qué es un Aplicativo web?

Los aplicativos *webs* se han vuelto indispensables dentro del desarrollo tecnológico por su utilidad para abarcar necesidades de las empresas con el objetivo de optimizar procesos y brindar un servicio accesible a usuarios internos y externos de una organización, tal así que de una forma sencilla Pérez (2013) lo define como: “Aquellos productos de software que los usuarios pueden utilizar al acceder a un servidor Web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador” (p. 15). Por lo tanto, permiten a los usuarios interactuar con el programa para crear y administrar el contenido en línea sin la necesidad de tener instalado en un dispositivo. Usualmente este tipo de programa informático está desarrollado con tecnologías web como lo son: HTML y CSS para la maquetación o estructura visual. JavaScript como un lenguaje para interacción directa con el usuario y PHP como lenguaje lógico por parte del servidor.

Hay que tener en cuenta que un Aplicativo *web* no es lo mismo cuando se habla de una página web y sitio web, porque son conceptos diferentes en donde el grado de complejidad y de funcionalidad es destacable, como se destaca a continuación con la definición de cada herramienta tecnológica por diferentes autores:

- **Página web:** En los años 90 durante el desarrollo de la web 1.0 se produjo una nueva forma de compartir información por medio del lenguaje de marcado de hipertexto denominado HTML que solo se limitaba a mostrar texto en una página web, pero hoy en día en términos de Fernández (2020) lo define como “un conjunto de contenidos textuales y no textuales (como puedan ser sonidos, imágenes, vídeos, scripts, etcétera) que se presentan de manera secuencial, ordenada y estructurada, que son accesibles mediante una red informática” (p. 25). De tal manera, una página web solo se limita a presentar información y, se dividen en páginas estáticas y dinámicas, son estáticas cuando su contenido no varía en función de las acciones de los usuarios y dinámicas cuando el usuario puede modificar el contenido.
- **Sitio Web:** Como avance del desarrollo de la web 2.0 un conjunto de páginas web pasaron a ser un sitio web que puede estar conformado por páginas dinámicas o estáticas. Según Velascos, Korres y Pereda (2022) un sitio web “Es un conjunto integrado de sistemas de navegación, funcionalidades y contenidos, donde la información da paso a la funcionalidad y a contenidos en términos más diversos” (p. 3). El uso de una base de datos es frecuente debido a que el contenido cambia constantemente con el uso de foros y formularios que permiten una comunicación con el usuario. Además, este conjunto de páginas web denominado sitio web este alojado en un dominio o subdominio que es una dirección en Internet que hacer referencia al nombre de la institución u organización a quien pertenece al sitio web ya sea pública o privada.

### **Características de un aplicativo web**

Una vez alcanzado este punto por medio de la evolución de la web y la transformación digital era inevitable que las organizaciones se adapten al nuevo entorno competitivo con la ayuda de aplicaciones digitales y que consigo tienen beneficios que según Veloz y Zamora (2022) permiten establecer a las organizaciones en una era tecnológica para incrementar la productividad, gestionar

y perfeccionar la cadena de procesos por medio de soluciones tecnológicas que automaticen el trabajo humano y, con la influencia de las tecnologías de la información facilita la comunicación entre las partes interesadas, capaz de comercializar productos y servicios.

Álvarez, Campo y Chanchí (2020) menciona que los aplicativos *webs* cuentan con las siguientes características para que los usuarios finales sean capaces de utilizar el aplicativo sin problema alguno según al propósito por el cual se creó y lograr los objetivos de la organización, y para obtener un modelo de calidad de *software* que satisfaga y abarque los requerimientos necesitados:

- Facilidad de aprendizaje: Este aspecto se refiere al grado con que un usuario puede comprender y usar un software donde la curva de aprendizaje es mínima, para agilizar el trabajo lo más rápido posible. De tal manera, Ruiz, Alfonso y Rodríguez (2019) mencionan que un aplicativo web tiene características de predictibilidad, potencialidad y de ayuda para identificar futuras acciones y predecir qué pasos son los siguientes en cada interacción del proceso de tal manera que le resulte familiar, y durante esta cadena de procesos, que el sistema maneje mensajes de ayuda para proporcionar asistencia a los usuarios cuando lo requieran. Caso contrario, el usuario pasara tiempo en cómo manejar el software y si no lo logra buscara soluciones ajenas.
- Operabilidad: Un aplicativo web tiene atributos que lo hacen fácil de operar y controlar, de los cuales algunos están relacionados con los aspectos técnicos como la compatibilidad entre softwares internos o externos que influyen en su funcionalidad, como en la gestión de datos para validar datos de entrada y salida, también en la capacidad de controlar la ejecución de acciones para permitir o cancelar operaciones que influyan en el manejo de la información interna de la organización. Y, por último, la capacidad de adaptarse a las necesidades de los usuarios y del entorno en que se ejecute el aplicativo web.

- Protección contra errores de usuario: Los errores de usuario son muy frecuentes en cada sistema, pero son controlados, por ende, los aplicativos webs se encargan de proteger a los usuarios que comentan algún tipo de error por medio de mensajes de advertencia frente cualquier acción que no corresponda con el comportamiento de los datos o el flujo de procesos. Estos mensajes indican el error efectuado por el usuario como medio preventivo e informativo mediante una retroalimentación de su correcto proceso a seguir. Y no solo con mensajes, también con alertas en los campos de datos para validación previa a una acción.
- Estética de interfaz de usuario: Se refiere en que un aplicativo web tiene una interfaz agradable y satisfactoria en percibir todos sus elementos de forma uniforme como la fuente de letra, color y posición de cada elemento para el usuario final, aunque es subjetivo y el diseño depende de muchos factores es importante porque “lleva al sentido de facilitarle las cosas al usuario, que no piensen de más, que sí es complicado, convertirlo en algo sencillo, que si hay mucha información, reducirla a únicamente lo necesario” (Villega, 2023, p. 13). De tal manera, la experiencia de usuario logra un grado de interactividad entre el software y el usuario cuando se entiende el producto mediante un flujo de navegación fácil de comprender mediante la interfaz de usuario.

### **Adopción de tecnologías en el desarrollo de aplicativos web**

Existen una variedad de herramientas tecnológicas para el desarrollo de aplicaciones *web* y cada uno tiene sus aspectos que lo diferencian uno con respecto al otro, pero al final cumplen el mismo objetivo. Como señalan Tan, Chen y Jiao (2023) una de ellas es *Visual Studio Code* “Un *IDE* ligero desarrollado y respaldado por Microsoft, es gratuito para uso privado o comercial. La característica principal de *VS Code* es su soporte de extensiones, depuradores y herramientas para servir mejor al desarrollo posterior” (p. 2). Esta herramienta como editor de código permite trabajar con diferentes lenguajes de programación para el desarrollo de *software* con una interfaz intuitiva y personalizable con la posibilidad de instalación de

complementos para ampliar las funcionalidades del editor.

El desarrollo de la web inicia con un lenguaje de marcado de hipertexto para estructurar el contenido de una página por medio de textos, imágenes, tablas y enlaces. Por lo tanto, Vanegas, Pinzón y Rodríguez (2018) mencionan que “*HTML5* establece elementos y atributos que permiten crear sitios web más modernos y dinámicos, apoyados con las mejoras de *CSS3* y con la integración del lenguaje de programación *JavaScript*” (p. 2). Esta estructura está comprendida jerárquicamente y principalmente por un *header* que contiene los metadatos y enlaces a recursos externos, un *body* con el contenido visible para los usuarios y un *footer* como pie de página.

*CSS* como lenguaje de hojas de estilo modifican la presentación de un documento de *html* por medio de colores, fuente y separación de contenido para una mayor flexibilidad y accesibilidad. En palabras de Fernández y Rodríguez (2021) “permite que múltiples páginas web compartan el formato al especificar el *CSS* relevante en un archivo con extensión *css* y reducir la complejidad y la repetición en el contenido estructural *CSS*” (p. 2). Por lo tanto, *CSS* se encarga principalmente en el aspecto visual para que sea atractivo a la vista de un usuario y brindar control en la forma en la que se presenta la información.

Para la lógica de un aplicativo web se manejaría un lenguaje de programación por parte del cliente y por parte del servidor para otorgar funciones relevantes hacia el usuario. De tal manera Valarezo, Honores, Gómez y Vincas (2018) indagan que *JavaScript* es un lenguaje de programación interpretado del lado del cliente que permite su ejecución directa en un navegador web. Además, gracias a la interacción con modelos de objetos de documentos logra modificar las estructuras y contenido de páginas *html*, e inclusive maneja eventos como validaciones en formularios, desplazamientos con clic y es compatible con tecnologías como *Ajax* para una comunicación asíncrona entre el cliente y Servidor.

Por otro lado, *PHP* es un lenguaje de programación del lado del servidor para modificar e intercambiar datos con este, que genera contenido dinámico, y según

Valarezo et al. (2018) como preprocesador de hipertexto se encarga de manejar los datos desde el cliente hasta el servidor, controla las sesiones de usuario y combina código PHP y HTML en un mismo documento. Permite la conexión con un gestor de base de datos como MySQL encargado de almacenar datos con el lenguaje de SQL para ejecutar consultas y acciones sobre la base de datos. De tal manera PHP ha permitido la creación de sistemas de gestión de contenido y otras aplicaciones de comercio en la web por sus funcionalidades y capacidad de comunicación con las bases de datos, transformándolas en aplicaciones web más dinámicas y funcionales para el usuario.

El uso de *frameworks* es una de las opciones populares para el desarrollo web porque permite al desarrollador enfocarse en la lógica y evitar crear funcionalidades ya existentes, esto no quiere decir que realizar un proyecto desde cero está mal, porque se aprende muchos conceptos técnicos, pero en el mundo laboral el tiempo es valioso y es preferible seguir una estructura definida por todos los desarrolladores que aporte escalabilidad y seguridad a un proyecto. Por lo tanto, un *framework* es una herramienta que incluye bibliotecas, patrones de diseño tanto para *frontend* y *backend*, con soluciones como autenticación de usuarios, manejo de rutas, gestión de base de datos, entre muchas otras, de tal manera, que para *frontend* los populares son *React* y *livewire* mientras que para *backend* son *Node.js* y *Laravel* basado en *PHP*.

## **Laravel**

Laravel es un framework de php moderno y robusto para el desarrollo de aplicativos web seguras y escalables. Setyawan (2023) menciona que está basada en el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador), con funcionalidades como enrutamiento que redirige las vistas según la *URL* que el usuario visita, migraciones de base de datos que permite un control de versiones o cambios de esta, sistema de autenticación, reutilización de componentes, con un motor de plantillas denominada Blade para combinar html con lógica de programación de forma segura y limpia. Además, dispone de un sistema de mapeo objeto-relacional llamado *Eloquent ORM* para trabajar con bases de datos orientada a objetos como si fueran clases de *PHP* para

evitar el uso de sentencias *sql* comunes, estas características agregan protección contra inyecciones SQL, consultas avanzadas y simplificadas cuando se establecen relaciones entre modelos como uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos.

## **Livewire**

Por otro lado, *livewire* es un *framework* que complementa a Laravel para construir interfaces web interactivas y dinámicas sin la necesidad de escribir código *JavaScript*, tal como lo menciona Rodríguez (2025) internamente este proceso ya lo hace con *AJAX* que es una técnica para enviar y recibir datos desde el servidor sin recargar la página como eventos de clic o escritura, por lo tanto, se actualiza el *DOM* automáticamente y mantiene sincronizado los datos entre la interfaz y el servidor. Cuando se crea un componente con *livewire* y se utiliza la vista para interactuar con el componente o cambiar una propiedad, Laravel procesa esos cambios con *php* y devuelve la parte actualizada del *HTML*.

Un *framework* no solo agiliza el trabajo, también brinda buenas prácticas como un código organizado y un mantenimiento fácil de mantener gracias a las actualizaciones, además algunos *framework* ofrecen aspectos de seguridad contra ataques de inyección de código *sql* gracias a funciones y bibliotecas establecidas, e inclusive para la falsificación de solicitudes entre sitios (*CSRF*) que consisten en autenticaciones falsas desde un dispositivo externo para ejecutar acciones no voluntarias y para secuencias de comandos de sitios cruzados (*XSS*) en la ejecución de código *JavaScript* no autorizados para robar información o redirigir a sitios maliciosos.

## **Arquitectura web cliente-servidor**

Un aspecto importante en el desarrollo web es el modelo de arquitectura a utilizar, porque determina las responsabilidades, la gestión de datos y la forma en que los componentes se comunican cuando el usuario realiza una petición a internet. Según Torres (2022) la mayoría de servicios que ofrece Internet es a través de este

modelo y está compuesto por:

- Cliente: Se refiere al equipo y al software que el usuario utiliza para acceder a la red y solicitar servicios al Internet mediante un navegador web. Este componente es la parte grafica que permite interactuar al usuario, tiene como propósito enviar solicitudes al servidor por medio de HTTP y recuperar el contenido de la página que se interpreta por medio de los lenguajes html, css y JavaScript que renderizan el contenido gráfico y ejecutan funciones establecidas del aplicativo web.
- Servidor: Es el componente que procesa las solicitudes del cliente y envía los servicios solicitados por medio de una respuesta con los protocolos de HTTP y FTP para transferencia de archivos en ambos lados y TLS/SSL para garantizar la seguridad de las comunicaciones. Puede ser un servidor físico de una organización propia o un servicio externo en la nube como un hosting. En el servidor está la lógica del negocio y las conexiones con la base de datos a través de un lenguaje de programación como PHP.
- Base de datos: Este componente se encarga de gestionar volúmenes de datos para asegurar la integridad, seguridad y accesibilidad cuando el cliente realiza una petición por medio de la aplicación, el servidor se encarga de interactuar con la base de datos con protocolos de ODBC y JDBC para ejecutar consultas de SQL en una base de datos relacional como puede ser MySql.

## **1.2. Chatbot y modelos de inteligencia artificial**

Las organizaciones buscan la forma de llegar al usuario por diferentes medios digitales para captar su atención y mantener una comunicación fluida y prolongada. Los usuarios prefieren mantener el contacto con las empresas a través de mensajes de texto que acudir a los *callcenter* para recibir información, lo cual da paso a una nueva herramienta llamada *Chatbot*. De acuerdo con Gros, Escofet y Payá (2020) mencionan que el termino *Chatbot* “se usó para referirse a programas de ordenador

que intentaban simular el lenguaje humano con la ayuda de un sistema de diálogo basado en texto” (p. 94). De esta manera, el usuario no tiene que interactuar directamente con una persona física para solventar una duda o requerir información precisa, el software se encarga de los mensajes de forma automática, además, están integrados en sitios web y aplicaciones para ayudar a los usuarios.

Un *chatbot* no solo se limita a enviar mensajes automáticamente, sino que se encargan de mantener una conversación fluida con un usuario ya sea para entretenimiento, para realizar una compra u obtener información de un servicio o de un producto. Estas funcionalidades dependen del tipo de *Chatbot*, tal así que González, Vázquez, Reyes y García (2022) los clasifica en tres tipos de acuerdo al objetivo: Los chatbots informativos solo se encargan de responder preguntas frecuentes, mientras que los basados en la conversación se encargan mantener una conversación normal y responder las entradas del usuario. Y, por último, los basados en tareas tienen como objetivo llevar a cabo una tarea automatizada como agendar una cita o una compra.

La inteligencia artificial lo definen como un modelo de procedimiento u agente computacional que actúa de forma inteligente, encargada de procesar y transformar datos en información, gracias al modelado de inteligencia biológica y natural por medio de algoritmos y modelos matemáticos para tomar decisiones y simular el pensamiento humano. Tal así que López, Rojas y Mendoza (2023) recalcan que “con la capacidad de automatizar tareas, analizar e interpretar grandes cantidades de datos y tomar decisiones complejas con estos datos, la *IA* puede ayudar a las empresas a mejorar las operaciones, disminuir costos y elevarla satisfacción del cliente” (p. 212). Ahí es donde las tecnologías de *chatbot* e *IA* se unen para mejorar la atención al cliente las 24 horas del día y permiten a las personas en centrarse en problemas más complejos de la organización.

El funcionamiento de un *chatbot* con inteligencia artificial involucra los siguientes componentes para que sea capaz de interpretar las consultas de los usuarios, generar respuestas correctas y mejorar con el tiempo:

- Procesamiento del lenguaje natural: El procesamiento del lenguaje natural es un campo de la Inteligencia artificial que se encarga que las computadoras entiendan y manejen el lenguaje humano. En palabras de Figueroa (2021) “consiste en la limpieza y preparación de los datos de ingreso, según el tipo de dato y el formato que requiera el algoritmo para su correcta ejecución” (p. 15). Se realiza un proceso de tokenización para dividir el mensaje, luego la eliminación de *stop words* que son palabras irrelevantes y por último se normaliza el texto en un formato estándar para la siguiente fase.
- Comprensión de Lenguaje Natural: Estructurar el mensaje no basta para que un *chatbot* con IA funcione si no comprende lo que recibe, según Peralta et al. (2024) existen dos técnicas populares: El uso de redes neuronales permite identificar patrones en los datos de entrada y realizar predicciones en los datos de salida mediante la transformación de palabras en vectores matemáticos para capturar relaciones contextuales. Por otro lado, el análisis semántico extrae el significado de palabras o frases para identificar relaciones semánticas entre conceptos, basándose en principios lingüísticos. Este conjunto de reglas establecidas permite al *chatbot* comprender una entrada de texto del usuario porque logra analizar el sentimiento, clasificar texto y predecir intenciones del usuario.
- Generación de lenguaje Natural: La tecnología conversacional con IA lleva a crear sistemas de diálogos avanzados con consultas en repositorios de bases de datos para crear respuestas muy precisas. Tal así que Ni y Li (2024) mencionan que la generación de lenguaje natural se encarga de planificar y estructurar de forma coherente la generación del texto final. Además, esta generación de texto se ayuda con los Modelos de lenguaje extenso actuales (*LLM*) como GPT y Gemini para generar respuestas personalizables y creativas. Estos *LLM* son modelos de aprendizaje profundo que están entrenados con grandes cantidades de datos para comprender patrones, complementar respuestas y conocer el contexto del lenguaje humano que facilite la generación de respuestas naturales y

completas.

Las empresas como Google y OpenAi lideran el desarrollo de Modelos de aprendizaje profundo LLM con la creación de *chatbots* en línea como Google Bart y ChatGPT. Pero con la evolución de la IA multimodal que consiste en la integración de modalidades visuales, sonoras y del lenguaje para mejorar la precisión de análisis de emociones humanas y una comprensión integral de datos, ya no solo se centra en procesar un solo tipo de entrada, sino que por medio de técnicas de fusión es capaz de sintetizar datos de diferentes modalidades en los datos de entrada y procesamiento. Lo que da como resultado a modelos de IA multimodal como OpenAI GPT-4o y Google Gemini Pro, Ultra, y Flash. En palabras de Islam y Ahmed (2024):

El modelo de Gemini integra características de los asistentes digitales parlantes y los *chatbots* conversacionales. Por lo tanto, es capaz de manejar entradas de voz y texto que le permiten realizar una variedad de tareas y obtener respuestas avanzadas. El diseño de Gemini tiene como objetivo satisfacer diversas necesidades y puede funcionar como un tutor personal o ayuda a los programadores con las tareas de codificación e inclusive prepara a los solicitantes de empleo para las entrevistas, de esta manera, se demuestra su versatilidad y el amplio alcance de sus capacidades. (p. 2).

Esta tecnología de Google se basa en transformadores con solo decodificador modificados para mejorar la eficiencia de entrenamiento a escala y optimizar las unidades de procesamiento tensorial (*TPU*) de Google utilizado en aprendizaje automático a través de atención de consultas múltiples al colocar que los cabezales compartan vectores de clave y valor. A continuación, en una tabla se muestra los modelos disponibles por la *API* de Google para el uso de su modelo Gemini:

Tabla 1. Modelos de la Api de Google Gemini

Variante del modelo	Entradas	Salida	Optimizado para
<b>Gemini 2.0 Flash Exp</b>	Audio, imágenes, videos y texto	Texto, imágenes (próximamente) y audio (próximamente)	Funciones, velocidad y generación multimodal de nueva generación para una amplia variedad de tareas
<b>Gemini 1.5 Flash</b>	Audio, imágenes, videos y texto	Texto	Rendimiento rápido y versátil en una amplia variedad de tareas
<b>Gemini 1.5 Flash-8B</b>	Audio, imágenes, videos y texto	Texto	Tareas de alto volumen y menor inteligencia
<b>Gemini 1.5 Pro</b>	Audio, imágenes, videos y texto	Texto	Tareas de razonamiento complejas que requieren más inteligencia
<b>(Obsoleto a partir del 15/2/2025) Gemini 1.0 Pro</b>	Texto	Texto	Tareas de lenguaje natural, chat de código y texto de varios turnos, y generación de código

Fuente: tomado a partir de (Google, 2024)

Como se puede observar, los cuatro primeros modelos de Gemini tienen características multimodal que permite al usuario estructurar la entrada de datos llamado *prompt* con una mezcla de texto, imagen, video e inclusive audio para obtener una respuesta en texto que procese los anteriores parámetros en conjunto, y la última versión en fase experimental Gemini 2.0 Flash está en desarrollo para ofrecer una respuesta multimodal. Además, la selección de estos modelos está en función del tipo de proyecto que se requiera realizar ya sea para obtener un rendimiento rápido, atender tareas de alto volumen con menos recursos o en tareas de razonamiento que requiere de más procesamiento de inteligencia artificial.

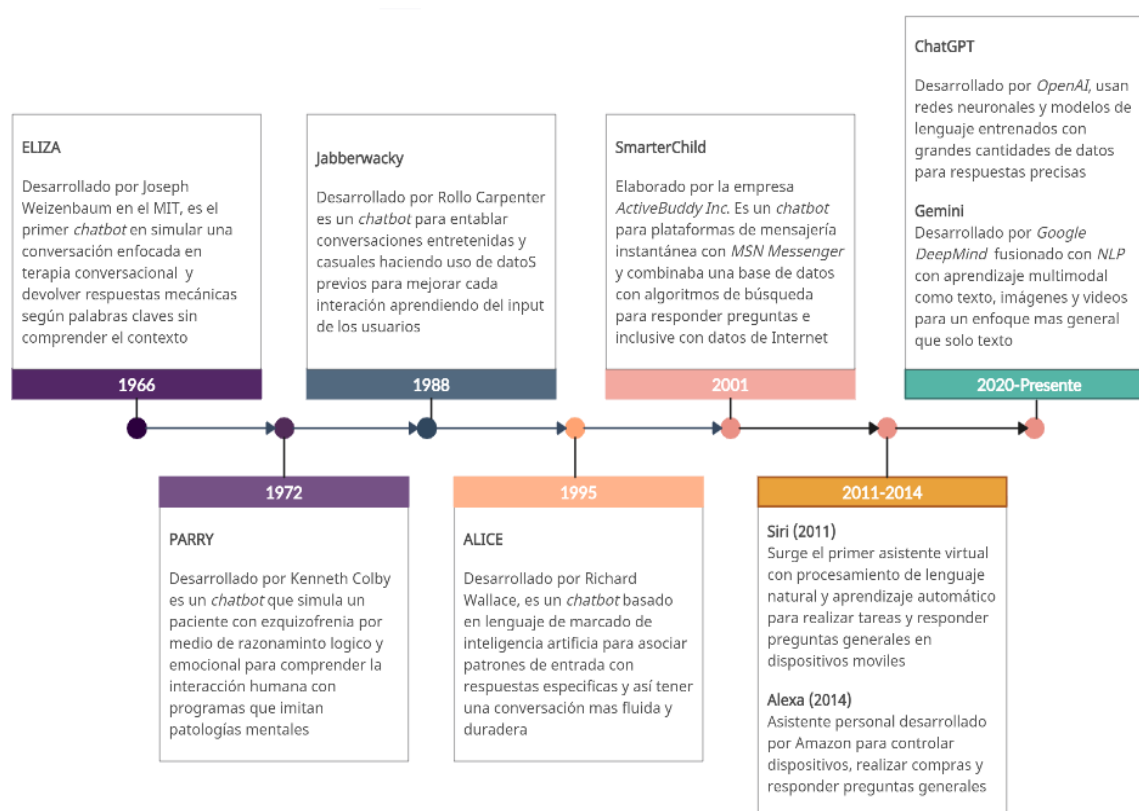
El uso de estos modelos está disponibles al uso público para el desarrollo de aplicaciones que requieran modelos de inteligencia artificial por medio del uso de *API* con la documentación definida por Google. Como afirman Paredes, Enríquez y Casas (2023) “Las *API* (Interfaz de Programación de Aplicaciones) son interfaces que permiten que las aplicaciones de *software* se comuniquen entre sí, lo cual hace posible el intercambio de datos e información entre programas” (p. 124). De tal manera, se consumen recursos de terceros u servicios por medio de solicitudes, para asegurar al desarrollador en tener acceso a las últimas actualizaciones en

inteligencia artificial sin perder tiempo en desarrollar un servicio ya existente y centrarse en innovar nuevas soluciones de *software*.

## Evolución de los chatbot

En la siguiente figura se aprecia la evolución de los *chatbots* más relevantes hasta la integración de modelos de aprendizaje profundo, transformándolos en *chatbots* con inteligencia artificial.

Figura 1. Evolución de los *Chatbots* hasta la integración de inteligencia artificial



Fuente: modificado a partir de (Rapp, Curti, & Boldi, 2021); (Caldarini et al., 2022); (Arredondo, Taipe, & Cruz, 2024); (Al-Amin et al., 2024).

En la figura 1 se aprecia que los *chatbots* clásicos entre 1966 y 1972 están desarrollados bajo propósitos específicos y funcionan bajo patrones de textos establecidos con respuestas limitadas y sin aprendizaje automático, luego en 1988 hasta 2001 amplían esos resultados con uso de base de datos y con lenguaje de marcado basado en *XML (AIML)* permiten estructurar de mejor manera las respuestas, pero siguen sin comprender el contexto. Hasta que entre 2011 y 2014

con los primeros asistentes virtuales se integra el procesamiento de lenguaje natural (NLP) y su subrama la comprensión del lenguaje natural (NLU) que logran analizar y comprender instrucciones para realizar tareas. Pero en 2020 gracias al avance del NLP y redes neuronales inician los modelos de lenguaje profundos multimodales y aprendizaje automático para generación de lenguaje natural precisa bajo un contexto.

### **Parámetros *fitness* para la elaboración de rutinas y planes alimenticios**

Bajo este concepto, un *chatbot* con inteligencia artificial enfocado en el área fitness necesita trabajar con parámetros que permitan al modelo identificar la mejor rutina de entrenamiento para cada individuo, algunos de los parámetros más importantes manifestado por Rodríguez (2024) son: peso, altura, medidas corporales, nivel de actividad diaria, patologías o enfermedades, tiempo a disposición, nivel de resistencia y objetivos. De manera que, de acuerdo con estos factores, la selección de ejercicios de una rutina está definida por el volumen, que se refiere al número de series y repeticiones realizadas por un grupo muscular. Por la intensidad, que hace referenciar al esfuerzo realizado para ganar masa muscular, fuerza o resistencia. Y, por último, la frecuencia que es el número de veces que se trabaja un grupo muscular por la semana.

Por otro lado, un plan alimenticio también define el éxito de una rutina, de tal forma, los anteriores parámetros también definen el tipo de plan alimenticio a elaborar para lograr los objetivos propuestos que incluyen los que se mencionan a continuación: De acuerdo a Quintero et al. (2022) en la evaluación de dietas en usuarios ecuatorianos de gimnasio, define que el parámetro estándar en calorías que hay que consumir al día es de 44-50 kcal/kg para tener un desempeño óptimo en actividades físicas. En los macronutrientes se define que es recomendable consumir 1,5gr/kg de proteína por día para ayudar en la reconstrucción y mantenimiento del músculo, en los carbohidratos se recomienda 5gr/kg al día para tener reservas de energía y maximizar el crecimiento muscular. Por último, 0,5-1 gr/kg de grasas son suficientes para que el cuerpo pueda absorber las vitaminas y tener un control de un porcentaje de grasa corporal saludable.

Finalmente, con estos parámetros que son numéricos y descriptivos que corresponden a los usuarios para definir rutinas de ejercicios y, con los parámetros de planes alimenticios que son numéricos, permiten que a través de un modelo de aprendizaje profundo ya sea por Gemini o por OpenIA se realice un procesamiento de salida de texto por medio del uso del modelo ya entrenado por estas organizaciones para calcular y planificar el plan de entrenamiento más óptimo, acompañado con una dieta equilibrada para lograr los objetivos del usuario. Esto permite al *chatbot* lograr respuestas personalizadas en base a los datos personales de los usuarios y dar respuestas coherentes en base a parámetros definidos en lo que concierne a un plan alimenticio equilibrado y aspectos que se tomarían en cuenta para elaborar una rutina de ejercicios.

Este avance de *chatbots* con inteligencia artificial dio inicio a múltiples soluciones tecnológicas en todos los ámbitos como: financiero, educativo, de entretenimiento, empresarial e inclusive la salud. Por ende, en el siguiente epígrafe se presentan el desarrollo de soluciones en el sector fitness que implementan tecnologías tratadas en los anteriores epígrafes.

### **1.3. Análisis de soluciones tecnológicas en el sector *fitness***

De tal manera, dentro del panorama internacional se destacan soluciones como las de Sai, Rahul, Wei y Ting (2021) una propuesta de desarrollo de un *chatbot* para la gestión de rutinas de entrenamiento dirigidas para aquellas personas que no cuentan con el tiempo suficiente y desean una orientación con base en recomendaciones. Con la implementación de inteligencia artificial y una arquitectura sin servidor, con procesamiento y comprensión del lenguaje natural para entender y responder la consulta del usuario. Además, la *API Watson Assistant V2* genera solicitudes desde la aplicación hasta el servidor de *IBM Watson* como plataforma en la nube para la creación de *chatbot* con inteligencia artificial y manejar las intenciones por medio de *Dialogskill* que entrena conjuntos de datos para obtener inferencias y brindar una respuesta.

El uso de la plataforma de *IBM Watson* que son *no-coding* para la elaboración de *chatbot* inteligentes, permiten cierto grado de personalización de servicios

automatizados, pero reducen el tiempo de desarrollo y a cambio de eso permiten integrar el procesamiento de lenguaje natural, clasificador de intenciones y la integración de una base de conocimiento en una única plataforma sin la necesidad de tener altos conocimientos de programación. La implementación de una arquitectura en la nube junto con el procesamiento del lenguaje natural permite un entendimiento preciso de las consultas del usuario y mejora la calidad de las respuestas generadas, lo cual no solo optimiza el tiempo de interacción, también asegura una experiencia más fluida, convirtiéndolo en una herramienta eficiente para gestionar las rutinas de entrenamiento.

El tiempo y la planificación es uno de los factores que tienden a frenar el progreso físico de los usuarios si no se controlan, por lo tanto, Deepanjali, Ahana, Ramamurthy y Nirmalya (2023) para solventar esta problemática proponen *CHARLIE*, un *chatbot* que recomienda inteligentes dietas y planes físicos según el calendario de cada usuario con énfasis en las horas que tiene disponible en la sesión de entrenamiento y calorías quemadas. Los hallazgos muestran que el *chatbot* es capaz de emitir recomendaciones según el horario de cada usuario, lo cual permite una mejor gestión de tiempo y una planificación de entrenamiento estructurada. De tal manera, se entiende que el desarrollo de un *chatbot* es un apoyo significativo en los planes de entrenamiento de cada usuario, gracias a sus funcionalidades permite adaptarse al tiempo y progreso, la implementación de estas nuevas tecnologías en el área de la salud permite a los usuarios un mejor control de sus actividades para cumplir sus objetivos, ya sean a corto o a largo plazo, sin la incertidumbre si lo que se hace está mal gracias al apoyo de un *chatbot* que proporciona conocimiento fitness.

Alao, Ibukunoluwa y Alexander (2023), presentan el desarrollo de un aplicativo web para realizar un seguimiento nutricional de cada usuario con el apoyo de *OpenAI* y *Edamam API* para proporcionar información fitness, el aplicativo tiene como fin proveer una interfaz amigable que sea capaz de ayudar a mantener una dieta saludable, como resultado se obtuvo una solución completa y usable. Para lograr esto, en la parte del *front-end* se utiliza *React-Native* para el desarrollo de las vistas que tienen como funciones el inicio de sesión y registro de usuarios en la interfaz,

el uso de *ExpoGo* permite la realización de pruebas en diferentes dispositivos, sean *Android* o *iOs*. Por otro lado, en la parte del *backend* para almacenar datos en la nube y predecir el rendimiento del usuario en la aplicación se utiliza *Firestore*. Y, por último, la creación de un *chatbot* con el modelo *OpenAI GPT-3* tiene la capacidad de responder preguntas en base al contexto de nutrición y alimentación con información proporcionada por el *Api* de *Edamam Nutrition Analysis*.

En este sentido, el desarrollo de aplicaciones destaca por su capacidad de integrar tecnologías avanzadas y *API* especializadas, que da como resultado soluciones eficientes y orientadas al usuario. El uso de *API* como *GPT-3* un modelo de lenguaje es de gran ayuda para mantener una interacción con el usuario por medio de un lenguaje natural, Además el uso de herramientas como *React-Native* y *ExpoGo* facilitan y agilizan la creación de código en base de uso de bibliotecas especializadas y generación de pruebas, mientras que *Firestore* permite la gestión de datos. Este proyecto destaca como la colaboración entre diferentes tecnologías logran optimizan el desarrollo y agilizar el proceso, y con el uso de las *API* permiten integrar diferentes sistemas en donde se puede rescatar en cada una de ellas funcionalidades que puedan complementar al sistema final que está dirigido en base a un único propósito que es el apoyo de una vida más saludable.

La capacidad de personalizar planes de entrenamiento en base a horarios y consideraciones complejas físicas de cada usuario puede ser una tarea complicada sin la interacción con expertos. Por ello Donghoon, Hsieh y Young-Ho (2023) presenta *PlanFitting* basada en una *IA* conversacional donde un usuario puede describir las limitaciones y efectuar consultas con lenguaje natural para realizar planes de entrenamiento semanales u obtener información adicional gracias al uso de los modelos de lenguaje profundo. Los resultados indican que por medio de la evaluación de 18 usuarios y 3 planificadores expertos se destaca el potencial del software en generar planes personalizados basados en evidencia y principios fundamentales del ejercicio.

Dentro de los aspectos técnicos del software sé entiende que es un aplicativo web donde la interfaz está basada en *JavaScript (Sveltekit)* y mediante unas

interacciones de dialogo recopila limitaciones de los usuarios, objetivos, disponibilidad y obstáculos potenciales. Y para la parte de *backend* se emplea un servidor en Python que toma como entrada el nombre y el mensaje del usuario para luego generar el mensaje en base a las limitaciones posteriores. Además, el servidor está conectado a los servicios de OpenAI por medio de su API para implementar canales de conversación con el modelo de lenguaje profundo GPT-4-0613. Luego por medio de reglas de “Si-entonces” (*If-Then*) recomienda un plan de ejercicios con el siguiente modelo: “Si {disponibilidad (tiempo o situación)}, ENTONCES haz {tipo de ejercicio} por {cantidad} a {intensidad}”. Y, por último, el flujo de conversación está controlada por el *MLL* para generar respuesta y analizar diálogos.

Uno de los factores que va de la mano con la realización de ejercicios físicos es el control de la alimentación para mantener o perder peso y para personas con trastornos alimenticios suele ser difícil mentalmente. Para la solución de este problema Rahmanti et al. (2022) desarrollaron un *chatbot* llamado *SlimMe* con empatía artificial para apoyar a los usuarios a perder peso a través de dietas y control de calorías consumidas. Como resultado se obtuvo que el *bot* de dieta es una experiencia emocionante y reconfortante durante el proceso con el uso de emoticones, mensajes divertidos e inclusive imágenes, además logra estimar las calorías de los alimentos para administrar de mejor manera el plan de dieta

En este tipo de proyecto utiliza la *API* móvil *LINE* como interfaz de mensajería para el *chatbot* porque su lógica está en la plataforma llamada *Dialogflow* de Google basada en el procesamiento del lenguaje natural (*PNL*) que logra detectar intenciones y mapeo de entidades para la creación de *chatbot* gratuitos. Dentro de esta plataforma se crean 103 intenciones con 1,543 expresiones de usuario en base a un nutricionista profesional y complementado con la *API* de *Nutritionix* para brindar información precisa de alimentos. Además, con los servicios de *webhook* de *Heroku* basados en *Node.js* un usuario puede agregar el *bot* a la aplicación de Line mediante el *ID* de usuario @kze1036y y mantener una conversación, las respuestas dependerán del manejo de intenciones e información proporcionada de *API* de *Nutritionix*.

Para finalizar, los *chatbot* ofrecen resultados positivos e innovadores en el sector fitness gracias a la implementación de modelos de lenguaje profundo (*MLL*) y uso de diversas *API* que logran respuestas precisas y naturales con el avance del procesamiento del lenguaje natural (*NLP*), de tal manera, los *chatbot* son un apoyo para los usuarios cuando la interacción con el personal profesional se ve limitado, como una alternativa para resolver inquietudes y llevar un aprendizaje guiado. Por lo tanto, en el siguiente capítulo se incluirá la caracterización de la institución y la metodología de investigación y desarrollo a utilizar en la propuesta, así como los enfoques técnicos para el desarrollo de la propuesta en el sector fitness.

## CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

En el segundo capítulo de la presente investigación se presenta dos metodologías, una basada en la investigación con un enfoque cuantitativo, y otra basada en una metodología ágil de desarrollo de un producto de software denominada XP. En consecuencia, la documentación del aplicativo web se lleva a cabo mediante estas dos metodologías, pero antes se da a conocer el contexto en el cual se desarrolla el aplicativo web.

### 2.1. Caracterización de la institución o empresa

Los ejercicios físicos se consideran una práctica relevante dentro del estilo de vida de una persona y no solo en el aspecto físico o estético, sino también por cuestiones de salud para evitar problemas que son la obesidad, una poca resistencia física e inclusive mejorar el bienestar psicológico mediante una reducción de los niveles de estrés y ansiedad que mejoran el estilo de vida de una persona. En este contexto, en la provincia de Cotopaxi, ciudad Latacunga, se encuentra ubicado el gimnasio Fénix fundado en 2022, que se dedica al acondicionamiento físico de las personas por medio de hábitos saludables y rutinas personalizadas que son promocionadas en sus redes sociales como Instagram y Facebook para llegar a una mayor audiencia y obtener un apoyo en la comunidad Fitness con participación de otras instituciones similares como *Mashka Power Gym* y *Get Git Gimnasio* en la participación de eventos *fitness*.

En palabras de la propietaria Gissela Villarroel, el gimnasio Fénix tiene como misión en brindar un servicio personalizado y de calidad hacia las personas interesadas en mejorar su físico o salud, adaptándose a las necesidades de sus clientes con rutinas y planes personalizados con asesoría profesional y acompañamiento constante. Con este enfoque, en este periodo de tiempo le ha permitido fidelizar una comunidad diversa desde principiantes hasta avanzados con diferentes metas ya sea bajar de peso, aumentar masa muscular o fuerza. El personal está conformado por instructores especializados en temas de entrenamiento y nutrición para adaptarse a las necesidades específicas con relación al perfil y limitaciones

para garantizar una experiencia segura y efectiva.

El gimnasio Fénix cuenta con la infraestructura necesaria y máquinas de entrenamiento para trabajar diferentes grupos musculares, además tiene espacios amplios, ventilados y libres para cada sesión de entrenamiento con comodidad y seguridad. Entre las máquinas más populares para el tren inferior dispone la *hack* ideal para trabajar piernas, así como también una prensa horizontal para trabajar los cuádriceps y parte del glúteo entre otros. También tiene máquinas de poleas, ideales para trabajar el tren superior completo, que ofrece más seguridad al realizar ejercicios con pesos controlados y guiados. En cuanto al trabajo de fuerza libre, el gimnasio cuenta con barras olímpicas que pueden adaptarse para trabajar cuádriceps, femoral y glúteos, y para el entrenamiento de fuerza de tren superior disponen de diferentes estaciones de *press banca* con sus variantes planas, declinadas e inclinadas que permiten un trabajo completo en el pectoral y tríceps.

Como se mencionó, el gimnasio se enfoca en la elaboración de rutinas de entrenamiento y planes alimenticios personalizados, este proceso inicia al momento de inscribirse, el cliente pasa por una evaluación física donde se registra el peso, altura, edad, otras medidas corporales, nivel de actividad, objetivos y limitaciones, datos que ayuden en la elaboración de un perfil fitness. Con base a dicha información, el entrenador procede a elaborar una rutina de entrenamiento con el número de ejercicios, series y repeticiones. Del mismo modo, se elabora un plan alimenticio equilibrado en base a los objetivos y que apoye al entrenamiento físico que considere los macronutrientes que consumirían según la intensidad de entrenamiento.

En la actualidad el gimnasio es un referente para muchas personas como un lugar confiable y profesional para cumplir sus objetivos fitness. Por lo tanto, para acudir con las demandas y expectativas de las personas y crecer como negocio, han identificado retos vinculados con la modernización de los procesos que se manejan, sus principales necesidades es implementar una solución digital que automatice los planes alimenticios y rutinas de entrenamientos para monitorizar a cada usuario, además que por medio de un *chatbot* permita una interacción entre el usuario y el

sistema para apoyar con información acerca de sus rutinas ya sea complementándola o con nueva información de acuerdo al usuario. Este avance tecnológico sería un paso significativo para el gimnasio en demostrar su compromiso con sus clientes en adoptar tecnologías que apoyen a ambas partes para cumplir sus objetivos.

## **2.2. Metodología de investigación**

En el desarrollo de un trabajo investigativo es fundamental llevar a cabo una metodología de investigación, que consiste en una serie de procedimientos y herramientas para obtener resultados válidos y verificables. Zúñiga (2023) menciona que permite al investigador tener un panorama claro en la planificación y ejecución de proyectos a través los siguientes aspectos: Enfoque de investigación, tipo de investigación, población, muestra e instrumentos. De tal manera, por medio de esta estructura de metodología se espera obtener datos que logren diagnosticar la situación actual del gimnasio Fénix con respecto a sus procesos y tener una comprensión de las posibles mejoras y satisfacción de los usuarios sobre la gestión que se lleva a cabo con los planes alimenticios y rutinas.

### **Enfoque de investigación**

Cuando se habla de soluciones tecnológicas centradas en la digitalización de procesos y con consigo en la mejora de experiencia de usuarios es importante usar un enfoque de investigación que permita entender los problemas y necesidades de una forma lógica y medible. Por lo tanto, para el desarrollo de esta investigación se utiliza un enfoque cuantitativo porque se busca recolectar y analizar datos numéricos de manera sistemática mediante representaciones visuales. Según Sánchez (2022) plantea que la elaboración bajo un enfoque cuantitativo se puede recolectar información exacta por medio de herramientas como encuestas con respuestas cuantificables que favorecen en la toma de decisiones más acertadas del fenómeno investigativo estudiado.

En este caso, el enfoque cuantitativo se orienta a recolectar datos numéricos sobre el nivel de satisfacción y disposición al cambio de los usuarios con respecto a los procesos de gestión de rutinas de entrenamiento y planes alimenticios antes aplicativo web con *chatbot*. Dado que la investigación se orienta a mejorar los procesos internos a través de la tecnología es importante conocer estos aspectos para ver qué actividades necesitan mejoras y obtener un resultado exacto. Además, este enfoque permite una comprensión de los procesos del gimnasio hacia los usuarios que están más implicados, estos conocen de mejor manera la lógica de negocio y las actividades. De este modo, se logra una generalización para establecer tendencias o patrones que ayudan a comprender la situación del gimnasio y encontrar su respectiva solución.

### **Método de investigación**

Un método de investigación según Jiménez y Jacinto (2017) es una serie de estrategias para entender el problema y luego construir conocimiento válido. Para la investigación se utiliza el método análisis-sintético, que consiste en descomponer y luego integrar las partes del objeto de estudio para una mejor comprensión. De esta manera, con el método analítico se estudia de forma individual los aspectos relacionados con la gestión de rutinas y planes alimenticios para comprender las necesidades y falencias con la gestión actual. Y posteriormente, con el método sintético se integran los resultados para generar una propuesta tecnológica alineadas a las necesidades reales del gimnasio Fénix con respecto al análisis realizado.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación se refiere a la forma general que tomará la investigación o el camino estructural que se seguirá para hallar los resultados, ya sea según su objetivo o alcance. De tal manera, Silvestre y Huamán (2019) mencionan que la selección de un tipo de investigación adecuado para un estudio permite justificar el tipo de enfoque seleccionado, enfocar el trabajo en base a los objetivos y para darle una estructura científica, además brinda una mejor comprensión del tema a tratar

mediante la selección de técnicas y herramientas de investigación para obtener resultados válidos y confiables.

Bajo este contexto, el tipo de investigación que se adopta es de campo y bibliográfica, porque logra un diagnóstico completo de la situación actual del gimnasio Fénix en base a sus procesos, también sirve para encaminar la investigación con el análisis de datos recopilados hacia una solución tecnológica en la metodología de desarrollo que se realiza más adelante.

La investigación de campo se realiza mediante la recopilación de datos en el lugar de los hechos o fenómeno de interés de manera directa lo que permite estudiarlos en el contexto real, mediante el uso de encuestas con su respectivo enfoque para la obtención de datos cuantificables sobre los usuarios y partes interesadas con relación a los procesos del gimnasio, especialmente de las rutinas de ejercicios y planes alimenticios. Durante este proceso Mendoza (2024) recalca que es importante darle un contexto a los datos antes de ser extraídos mediante categorías de análisis para luego identificar patrones significativos y generar un significado al final, además, para la visualización se ayuda de herramientas como graficas de barras o cuadros de texto según el tipo de datos que se maneja, el objetivo es dar sentido a los datos y no perder la información al presentarlas.

Por otro lado, para comprender el fenómeno u objeto de estudio es importante tener información existente para conocer conceptos claves. De este modo, Amaya y Vladimir (2020) señala que este tipo de investigación apoya a la investigación de campo, permite contextualizar el problema de investigación por medio de búsqueda de información, además pone en práctica el pensamiento crítico para la selección de información más pertinente en fuentes directas o indirectas como libros, artículos, entre otros. Y además de ser un apoyo, permite sustentar el trabajo mediante una base sólida de conocimientos teóricos, por tal motivo se realizan citaciones de fuentes académicas relacionadas hacia los aplicativos webs con *chatbot* en el sector *fitness*.

## **Población**

La población se refiere al conjunto de individuos o cosas que poseen características en comunes y Artigas (2010) menciona que su selección se determina por criterios definidos por el investigador, ya sea por criterios de inclusión, exclusión, geográfico y por el planteamiento inicial de investigación, temática y objetivos. De esta manera, la población objetivo para esta investigación consta de 25 usuarios activos del gimnasio Fénix, su selección se sustenta en que son individuos que están involucrados en los procesos del gimnasio, en especial con la gestión de rutinas de ejercicios y planes alimenticios porque son los que pueden identificar lo eficaz que pueden ser los procesos y como los han ayudado en su estilo de vida fitness y si les han resultado fácil.

## **Muestra**

Una muestra es solo un subconjunto de la población determinada y es el grupo que se estudiará, de tal manera, Benites (2023) menciona que sería representativa y proporcional, pero con poblaciones pequeñas no es recomendable la obtención de una muestra. En consecuencia, dado el tamaño de la población para este estudio no se realiza una selección de muestra, debido a que la población es pequeña y accesible para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, esto garantiza una mayor precisión de datos y se analiza directamente a los individuos objetos del estudio.

## **Instrumentos**

Los instrumentos de recolección de datos en la metodología de investigación según Mendoza y Ávila (2020) se refiere al medio por el cual el investigador elabora de forma estructurada las condiciones para la medición, en otras palabras, realiza un planteamiento detallado de tiempo, autorización y coordinación para que los datos recolectados tengan validez. De tal manera, se utiliza una encuesta de satisfacción para comprender la gestión de los procesos actuales del gimnasio Fénix en base a la gestión de rutinas y planes alimenticios.

- **Encuesta de Satisfacción:** La encuesta de satisfacción está diseñada para la recolección de datos cuantitativos y se encuentra en el anexo 1. Este instrumento permite identificar las percepciones que tienen los usuarios del gimnasio con los procesos actuales de las rutinas y planes alimenticios por medio de una escala de satisfacción. Las preguntas se dividen por tres categorías, las cuales son: Satisfacción con la organización de rutinas y planes. Satisfacción con el seguimiento y adaptación. Y satisfacción esperada con una solución tecnológica. La encuesta de satisfacción se distribuye a la población objetiva establecida que consta de 25 usuarios del gimnasio Fénix. Por medio de este instrumento, se logra identificar puntos débiles del proceso manual, nivel de satisfacción de los usuarios en la forma que perciben los procesos, con tendencias en ciertos aspectos que se pueden mejorar, y también la disposición de los usuarios hacia una solución tecnológica que pueda resolver los inconvenientes que se presentan a la hora de realizar su rutina fitness.

## **Resultados de la aplicación del instrumento**

### **Categoría 1: Satisfacción con la entrega y organización de rutinas y planes**

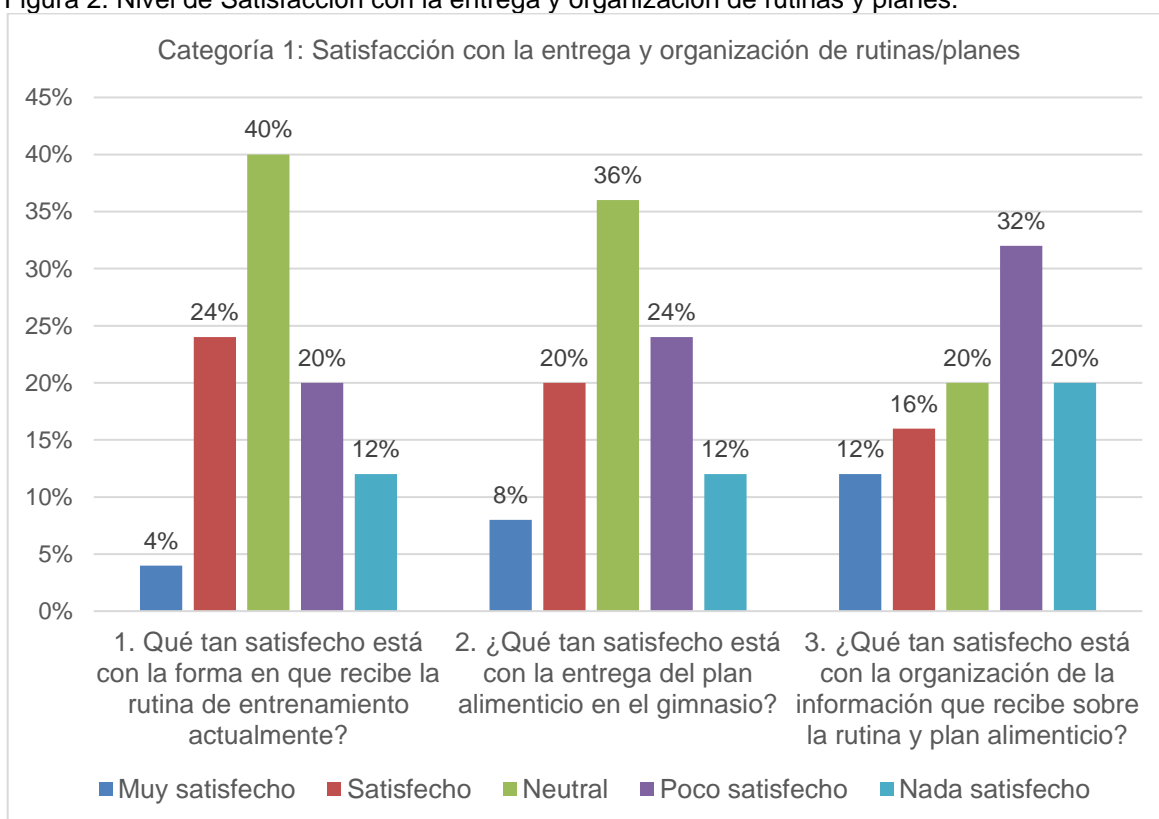
Esta parte de la encuesta permite identificar el nivel de satisfacción que tienen los miembros del gimnasio con respecto a la entrega y organización de rutinas y planes, donde no hay un formato definido para compartir la información al usuario, tal como se especifica en el diagnóstico de la organización. En la Figura 2 en relación a la pregunta 1, el 40% de los encuestados señalan una postura neutra, un 24% está satisfecho mientras que un 20% está poco satisfecho, un 12% está nada satisfecho y un 4% está muy satisfecho. Como resultado, la mayoría de los encuestados muestran una tendencia neutra, pero hay un porcentaje notorio que percibe que la forma en que se entregan los planes de entrenamiento como nada satisfecho que da a entender que se tiene que mejorar.

En la pregunta 2, hay un comportamiento similar donde la mayoría de los encuestados manifiestan estar neutral con un 36%, seguido de un 24% que se

declara satisfecho y un 8% muy insatisfecho. Por otro lado, un 24% indican que están poco satisfecho y un 12% nada satisfechos. A pesar que la postura es neutral, los niveles de insatisfacción indican oportunidades claras de mejora en este proceso en la entrega de planes alimenticios.

Por último, en la pregunta 3 con respecto a la organización de la información entregada a los usuarios. El 20% de los encuestados mencionan estar neutral, un 16% satisfechos, y un 12% muy satisfechos. Pero, la mayoría de encuestados manifiesta estar poco satisfechos y un 20% nada satisfechos. Esto indica un problema y área de mejora en los procesos del gimnasio en la organización de la información fitness al momento de desarrollar un plan de entrenamiento y alimenticio para presentarlo al usuario final.

Figura 2. Nivel de Satisfacción con la entrega y organización de rutinas y planes.



Fuente: elaboración propia.

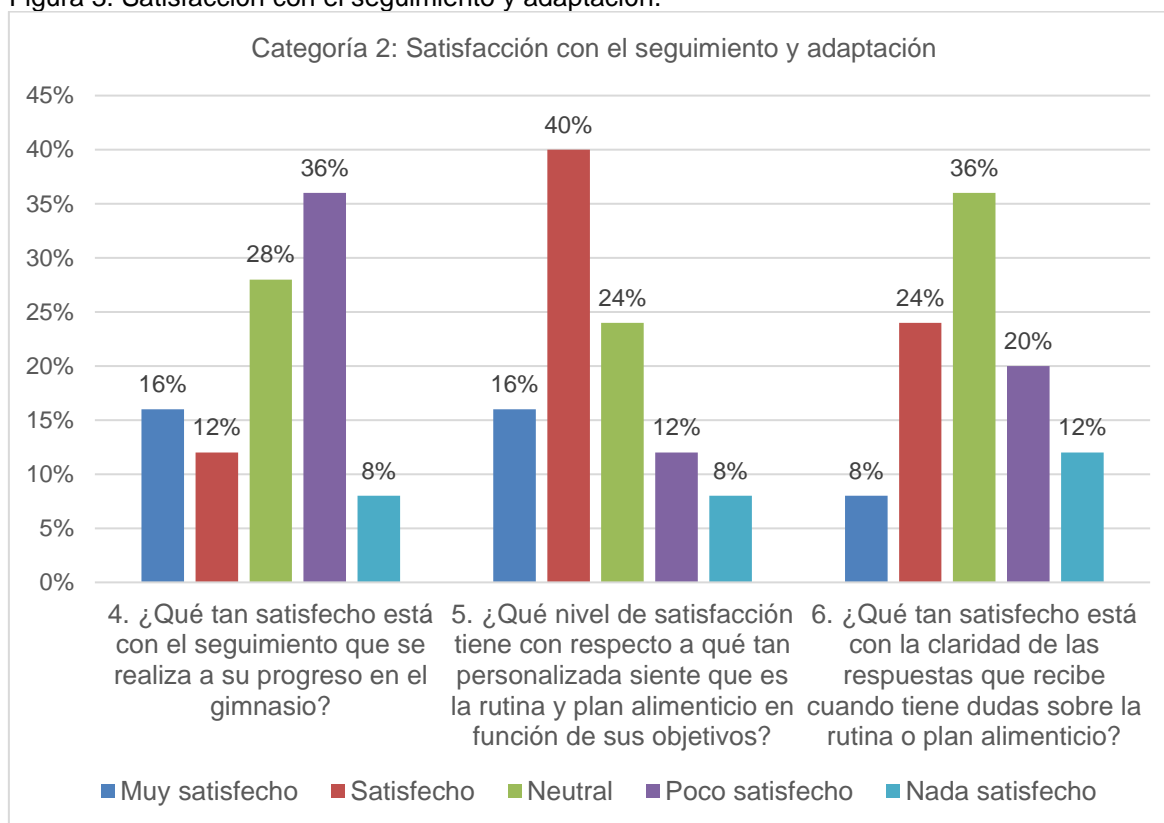
## **Categoría 2: Satisfacción con el seguimiento y adaptación**

Esta sección es importante porque mide el nivel de satisfacción de la experiencia continua con los miembros del gimnasio sin quedarse solo en la entrega de los planes, sino también en la comunicación y acompañamiento para lograr sus objetivos. En la Figura 3 en la pregunta 4, el 28% adopta una postura neutral, mientras que un 28% está satisfecho y un 16% muy satisfecho. Sin embargo, un 36% que representa la mayoría señala que está poco satisfecho y un 8% para nada satisfecho. Estos resultados indican que el seguimiento que se realiza al progreso de los miembros no es la mejor y hay que ser tratada.

En cambio, en la pregunta 5 un 24% de los encuestados tienen un nivel neutral, luego un 12% está poco satisfecho y un 8% para nada satisfechos. A pesar de ello, esta pregunta muestra que la mayoría está satisfecho con la personalización de los planes alimenticios y de entrenamiento acorde a los objetivos, con el 40% mientras que el 16% está muy satisfecho. Aun así, no hay que ignorar los niveles de insatisfacción identificados de los encuestados para realizar mejoras y obtener un proceso acorde a lo esperado.

En relación con la claridad de las respuestas que se reciben de parte de los entrenadores hacia los miembros sobre alguna duda de la rutina o información adicional. La mayoría de los encuestados con un 36% declaran un nivel neutral de satisfacción con un 36%, mientras que un 24% está satisfecho y un 8% muy satisfecho. Por otro lado, un 20% declara que está poco satisfecho y un 12% para nada satisfechos. Los resultados indican que los encuestados no tienen una opinión clara o definida para entender las respuestas obtenidas por sus entrenadores, de tal manera, este proceso dificulta a los miembros al aplicar correctamente el conocimiento adquirido y por consecuencia tiene que ser mejorado para obtener resultados óptimos.

Figura 3. Satisfacción con el seguimiento y adaptación.



Fuente: elaboración propia

### Categoría 3: Satisfacción esperada con una solución tecnológica.

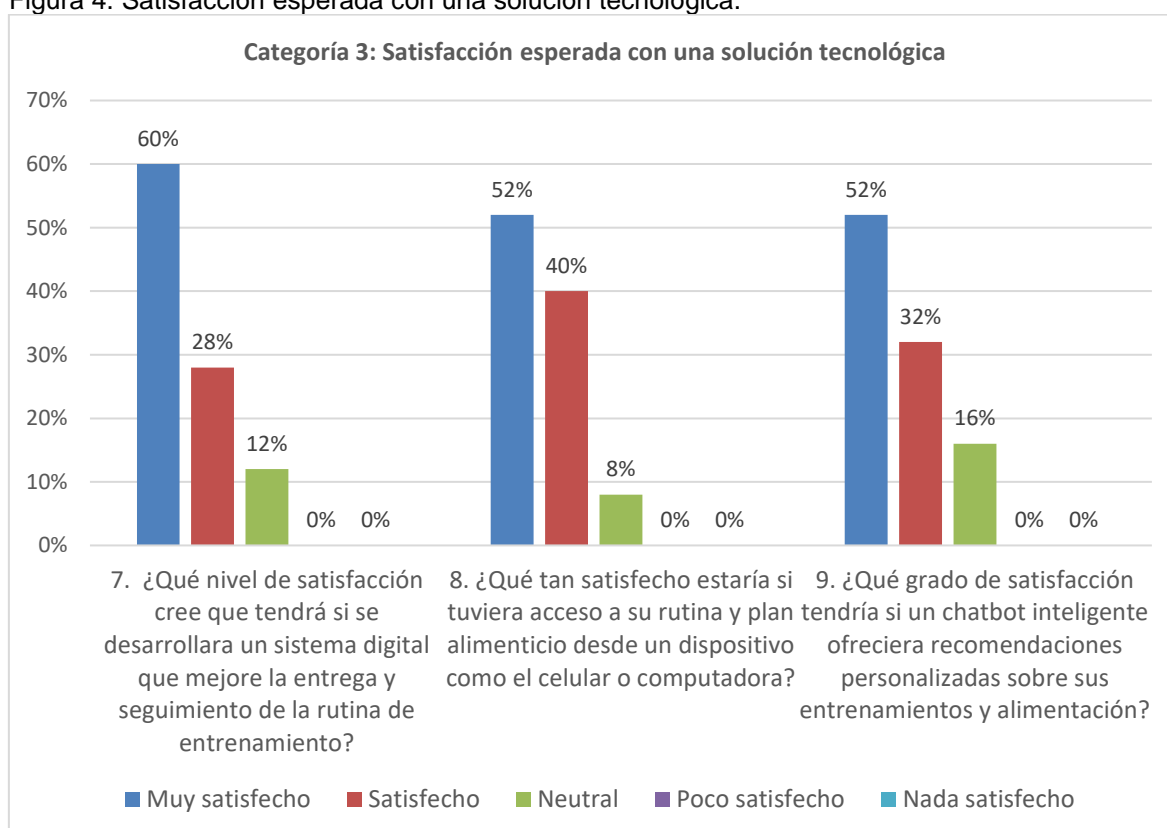
Esta sección permite identificar el grado de satisfacción anticipada hacia herramientas tecnológicas que permitan mejorar la experiencia como miembros del gimnasio. Tal así que en la Figura 4 en la pregunta 7, se evidencia un grado alto de aceptación, donde un 60% de los encuestados estarían muy satisfechos y un 28% satisfechos si hay una posible implementación de un sistema digital. Y, por otro lado, un 12% tiene un nivel de satisfacción neutral. Estos resultados sugieren que los usuarios perciben a la tecnología como una herramienta que puede mejorar su organización y seguimiento de sus rutinas, resultados que fueron analizados en los anteriores gráficos, los cuales mostraban resultados negativos en relación al nivel de satisfacción.

En la pregunta 8 con respecto al acceso de los planes alimenticios y rutinas por medio de un computador y celular, el 52% de los encuestados indican que estarían muy satisfechos y un 40% satisfechos, mientras que un 8% tienen una postura

neutral. Esto indica una fuerte demanda de accesibilidad y flexibilidad para acceder a la información, además que resalta la necesidad de digitalización y movilidad para optimizar la experiencia de usuario.

Por último, en la pregunta 9 en relación al grado de satisfacción previa hacia un *chatbot* con la capacidad de ofrecer recomendaciones personalizadas y brindar información sobre los entrenamientos y planes alimenticios. Un 52% de los encuestados presentan una opinión positiva como muy satisfactorio y un 32% como satisfactorio, mientras que un 15% mantiene una postura neutral. Por lo tanto, la posibilidad de tener un *chatbot* es muy valorada y esto quiere decir que los usuarios no solo buscan acceso a la información sino también interacción y orientación automatizada que usualmente es difícil obtener porque un entrenador no puede abarcar a todos los miembros de un gimnasio y aprender cada rutina.

Figura 4. Satisfacción esperada con una solución tecnológica.



Fuente: elaboración propia.

Para finalizar, gracias al análisis de los resultados y a la identificación del nivel de satisfacción en base a los procesos del gimnasio de los planes de entrenamiento y

alimenticio, y la forma en la que se gestiona la información desde el entrenador hasta el usuario, se logra diagnosticar los procesos actuales del gimnasio Fénix desde la perspectiva del usuario e identificar áreas de mejora para dar paso a soluciones que logren satisfacer las necesidades de los miembros del gimnasio. Por lo tanto, en el siguiente epígrafe se da paso al desarrollo metodológico del aplicativo web en la que se evidencia cada uno de sus etapas desde el análisis de requerimientos hasta la fase de pruebas de las funcionalidades especificadas desde un inicio.

### **2.3. Metodología de desarrollo**

Una metodología de desarrollo se encarga de planificar y estructurar los procesos por medio de un marco de trabajo las tareas a realizar para el desarrollo de software, con la finalidad de garantizar que el producto cumpla con las especificaciones iniciales y el tiempo de entrega. Para este proyecto se utiliza la metodología *XP (Extreme Programming)* denominada como una metodología ágil centrada en potenciar el éxito de los proyectos gracias a su agilidad y flexibilidad. Según Reyes y Marín (2021) consiste en llevar al extremo las buenas prácticas de programación, esta característica nace de su creador Kent Beck que menciona que si se lleva al extremo las prácticas de revisión de código, pruebas e integración se logra un producto efectivo con mayor adaptabilidad y calidad.

Según esta metodología, los cambios al software sucederán en cualquier momento ya sea al inicio o final del ciclo de vida del software, por lo tanto, hay que estar preparados para reducir los riesgos en los ciclos cortos de desarrollo y pruebas realizadas, y esto se logra al potenciar al máximo el trabajo en equipo. Uno de los objetivos de la metodología *XP* es la satisfacción del cliente, por lo tanto, se debe que dar al cliente el software que necesita y cuando lo necesita. Para cumplir esta característica, en el contexto del proyecto se potencia las relaciones interpersonales entre el desarrollador y el cliente que, en este caso, son las personas involucradas en la lógica de negocio del gimnasio Fénix como entrenadores y dueño para una constante retroalimentación y cambios al producto acordado.

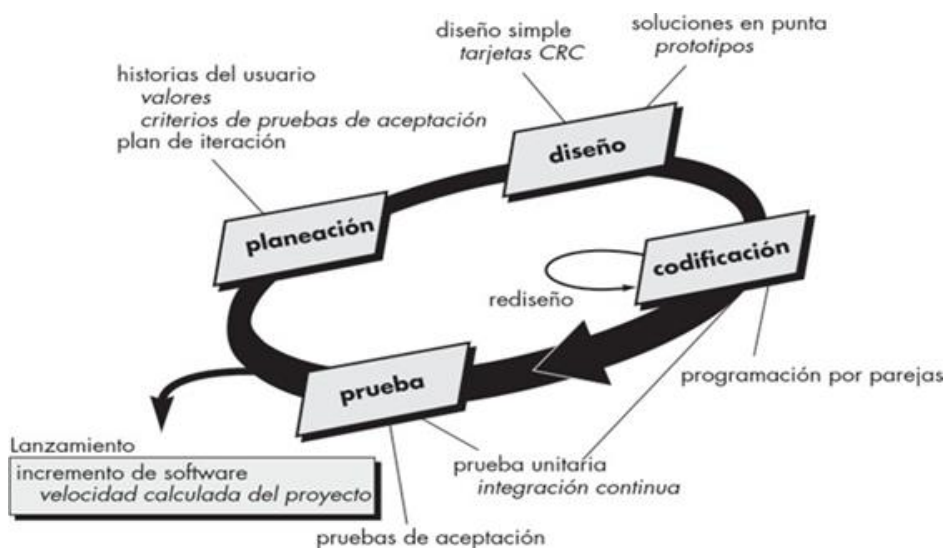
La metodología XP se basa en respuestas rápidas a los cambios constantes, por lo tanto, sus bases son: la simplicidad, la comunicación y el reciclado de código para la reducción de costes, tiempo y un aumento en la calidad del producto final. En esta metodología el código es lo esencial porque desde ahí se parte un programa para plasmar una idea a través del código, por consecuencia se logra comunicar y dar paso a más ideas para aprender y mejorar. Por lo tanto, se realizan iteraciones cortas con entregas continuas para adaptarse a los cambios, normalmente los implicados en esta metodología son: el cliente quien define la prioridad de las historias de usuario, el equipo de desarrollo conformado por programadores y *testers*, el coach encargado de guiar el proceso, y por último el *tracker* quien realiza un seguimiento del progreso.

Como este proyecto está realizado por un único individuo se asume todos los roles técnicos para la elaboración e interacción con el cliente para mantener los principios fundamentales en entregas frecuentes, simplicidad, pruebas y retroalimentación con el cliente. De esta manera, se puede adaptarse según la disposición de los recursos humanos disponibles y las tareas por realizar para obtener un producto de software que satisfaga al cliente.

### **Fases de la metodología XP**

Astucuri (2021) menciona que las fases principales de la programación extrema son cuatro, de las cuales se denominan como: Planeación, Diseño, Codificación, y Pruebas. Estas fases permiten estructurar el proceso de desarrollo por iteraciones o entregas y comprender cada etapa de trabajo. Por lo tanto, se basa en el paradigma orientado a objetos que es ideal para el desarrollo por módulos, lo cual es el preferido para los programadores porque permite reutilizar código y mantenerlo flexible y simple en términos de buenas prácticas de programación. A continuación en la Figura 5 se aprecian las fases y en que consiste cada una de ellas Peláez (2021):

Figura 5. Fases de la metodología XP



Fuente: tomado a partir de (Colque, 2020).

**Planificación:** Esta es la fase inicial que consiste en la completa interacción entre el desarrollador y el cliente, es donde se definen los requerimientos iniciales por parte del usuario de lo que tendría que hacer el *software* y pueden cambiar más adelante hasta llegar a la idea correcta. De tal forma, el desarrollador tendrá el contexto del negocio para que el *software* tenga las características principales y funcionalidades. La planificación llevará a la creación de historias de usuario que plasman los requerimientos desde el punto de vista del cliente.

**Diseño:** La fase de diseño se encarga de crear las bases y estructuras que servirán de guía para el proceso de programación en base a los datos recopilados en la planificación. Para ello se maneja un diseño sencillo como bocetos visuales de las vistas, para que sea fácil entender y modificar. Además, con el diseño de la base de datos con las tablas relacionales para una mejor comprensión de la lógica del sistema antes de escribir el código.

**Codificación:** La codificación como se mencionó es el núcleo de esta metodología. Una vez creados los diseños se comienza la codificación de forma sencilla hasta realizar una prueba unitaria al módulo o acción terminada, una vez que cumpla su funcionalidad se desarrolla completamente su parte visual y se integra con los demás módulos que necesiten esa lógica.

**Pruebas:** Las pruebas están alineadas con las historias de usuarios elaboradas en la fase de planificación para verificar su funcionalidad, por lo tanto, tanto el desarrollador y el cliente realizan las pruebas para obtener retroalimentación o confirmar con éxito el proceso ejecutado con la correcta salida de valores o con el comportamiento esperado. En esta fase se realiza pruebas de caja negra (*black box testing*), Maldonado y Rodrigo (2023) mencionan que consiste en evaluar el comportamiento externo de un sistema sin adentrarse en la estructura interna del código. Por lo tanto, solo se interesa que las entradas al sistema generen las salidas correctas y de esta forma se asegura la validación y funcionalidad del software.

A continuación, con la aplicación de la metodología *XP* se lleva a cabo la documentación del proceso de desarrollo del aplicativo web de acuerdo a las fases mencionadas, para su correcto desarrollo metodológico a través de un procedimiento estructurado y sistemático.

## **Fase I: Planificación**

### **Historias de usuario**

La fase de planificación en este proyecto se basa en definir las historias de usuario que se recopilan mediante reuniones y validaciones con la dueña del gimnasio Fénix, Gisela Barrionuevo definida como la clienta, quien solicita y define los requerimientos principales del sistema web. Estas historias de usuario representan las funcionalidades esenciales que cumpliría la plataforma según las necesidades tanto del administrador como de los usuarios finales del gimnasio.

Cada historia fue priorizada según su impacto en el negocio y dependencia técnica con otras historias, lo cual permite organizar las iteraciones de desarrollo. Esta planificación detallada garantiza que el desarrollo del sistema se alinee con los objetivos del cliente llamado más adelante administrador, quién solicita las funcionalidades, para facilitar una implementación adaptada a las operaciones reales del gimnasio.

Tabla 2. Historia de Usuario - Registrarse en el Sistema

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H1	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Registrarse en el Sistema	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere que los nuevos usuarios puedan registrarse en el sistema al completar un formulario que solicite los siguientes datos obligatorios: nombre, correo electrónico, contraseña y confirmación de contraseña, lo cual permita crear una cuenta de acceso al sistema.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los campos del formulario tienen que ser completados para permitir el registro.</li> <li>• El correo electrónico tiene que ser único para cada usuario.</li> <li>• La contraseña y la confirmación tienen que coincidir para validar el formulario.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Historia de Usuario - Acceso al Sistema

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H2	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Acceso al Sistema	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H1
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se necesita que los usuarios puedan acceder al sistema mediante un formulario de inicio de sesión que solicite correo electrónico y contraseña. Según el rol asignado (administrador o usuario), el sistema redirige a la vista que corresponda y muestre solo las funcionalidades permitidas para dicho rol.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo los usuarios que han sido registrados podrán acceder al sistema.</li> <li>• El acceso estará restringido a usuarios cuyo estado esté marcado como "visible".</li> <li>• La lógica de redirección y visualización se ajustaría al rol del usuario autenticado.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Historia de Usuario - Gestionar Usuarios Administradores

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H3	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestionar Usuarios Administradores	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H2
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere una vista que busque y enliste los usuarios administradores con botones de eliminar y cambiar de estado para gestionar correctamente los datos actuales de los usuarios administradores (entrenadores)	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y enlistar a los usuarios por nombre y correo electrónico</li> <li>• Eliminar un usuario por nombre o correo</li> <li>• Cambiar el estado de un usuario administrador como visible u oculto para controlar el acceso</li> <li>• Crear un usuario administrador</li> <li>• Para crear un usuario administrador los campos nombre, correo electrónico no deben pertenecer a ningún usuario ya registrado</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Historia de Usuario - Gestión de Usuarios

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H4	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H2
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere una vista que busque y enliste a los usuarios registrados en el aplicativo web, que incluya botones de eliminar, pagar inscripción, perfil fitness y estado de usuario para llevar las acciones desde una misma vista y evitar una excesiva navegación.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y en listar a los usuarios por nombre y correo electrónico</li> <li>• Eliminar un usuario por nombre o correo</li> <li>• Cambiar el estado de un usuario como visible u oculto para permitir el acceso</li> <li>• La funcionalidad del botón de pagar inscripción se lo hará en otra historia de usuario por su complejidad y entrada de datos</li> </ul> La redirección y visualización del perfil fitness dependerá de un registro de la inscripción	

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Historia de Usuario - Registrar Inscripción

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H5	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Registrar Inscripción	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H4
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador en la vista de usuarios se necesita registrar inscripciones con fecha de inicio y fecha fin para que el usuario se coloque como estado visible y habilitar el acceso al sistema. De esta forma se controla el acceso cada vez que se renueva la inscripción.	
<b>Observaciones:</b> Cuando se seleccione una fecha de inicio de inscripción se debe calcular automáticamente la fecha fin de inscripción (1 mes)	

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Historia de Usuario - Gestión de Perfil *Fitness* de Usuarios

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H6	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Perfil <i>Fitness</i> de Usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H4, H5
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador se requiere acceder a una vista donde se pueda visualizar y editar los datos del perfil <i>fitness</i> de un usuario inscrito, para gestionar su información desde un solo lugar y almacenar la información para el <i>chatbot</i>.</p> <p>Los datos obligatorios que maneja son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Sexo</li> <li>• Nivel de actividad</li> <li>• Objetivo</li> <li>• Lesiones</li> <li>• Limitaciones</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La habilitación de esta vista y sus campos se lo realiza cuando un usuario administrador registre por primera vez una inscripción del usuario</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Historia de Usuario - Gestión de Medidas Físicas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H7	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Medidas Físicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder a la gestión de medidas físicas desde un menú integrado en la vista del perfil <i>fitness</i> en una tabla, para poder asignar nuevas medidas y editarlas cuando sea necesario. Los campos obligatorios a ingresar son:</p> <p>Fecha de inscripción, peso (kg), altura (cm), pantorrilla (cm), muslo (cm), cadera (cm), cintura(cm), antebrazo(cm), bíceps(cm), pecho(cm), distancia entre hombros (cm) y cuello (cm).</p> <p>El objetivo de esta funcionalidad es llevar un control del progreso físico del usuario que será útil tanto para el administrador, usuario y como para el <i>chatbot</i>.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando exista un aumento o disminución de las medidas físicas el color debe cambiar, verde para representar progreso, amarillo para representar des progreso y gris para representar ningún cambio.</li> </ul> <p>La vista se controlará con un menú.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Historia de Usuario - Visualizar Grafico de Medidas Físicas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H8	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Visualizar Grafico de Medidas Físicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H7
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se quiere un gráfico de las medidas físicas en la misma sección de la vista de medidas físicas para visualizar el progreso y descargar los datos graficados en png, svg y csv para futuros informes.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Historia de Usuario - Gestión de Ejercicios

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H9	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Ejercicios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere una vista para la gestión de los ejercicios que se pueden realizar en el gimnasio, que lo enliste en una tabla con botones de editar, eliminar, cambiar el estado y un botón para crear un ejercicio, con el objetivo de llevar un control actualizado de los ejercicios disponibles para el usuario.  Los datos obligatorios que se requieren para crear un ejercicio o editar son: nombre, imagen, video, descripción y grupo muscular.	
<b>Observaciones:</b>	
Debe haber una previsualización para la imagen y video cargado antes de guardar.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Historia de Usuario - Gestión de Rutina

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H10	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Rutina	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere acceder a una vista donde se pueda visualizar y editar los datos de la rutina de un usuario y que este en la sección del perfil <i>fitness</i> en el menú, para una navegación rápida y sin perder de vista los datos del perfil <i>fitness</i> para desarrollar una rutina acorde al usuario.  Los datos obligatorios para la rutina son: descripción, nivel de dificultad y fecha de finalización	
<b>Observaciones:</b> La vista se controlará con un menú.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Historia de Usuario - Gestión de Plan de Entrenamiento

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H11	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Plan de Entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6, H9, H10
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil <i>fitness</i> de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección para la gestión del plan de entrenamiento personalizado.  Mediante un formulario con un campo para seleccionar el día de la semana y una tabla que liste los ejercicios disponibles. Además, se pueda agregar los ejercicios que se requieran al plan, en la que se especifica para cada uno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de series (obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones para su ejecución (obligatorio)</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b>  Para poder agregar ejercicios al plan, estos deben haber sido previamente creados en el módulo de gestión de ejercicios.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Historia de Usuario - Agregar Plan de Entrenamiento

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H12	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Agregar Plan de Entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6, H9, H10
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección para agregar un plan de entrenamiento personalizado.</p> <p>Mediante un formulario con un campo para seleccionar el día de la semana y una tabla que liste los ejercicios disponibles, se podrá agregar ejercicios al plan, en la que se especifica para cada uno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de series (obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones para su ejecución (obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para poder agregar ejercicios al plan, estos deben haber sido previamente creados en el módulo de gestión de ejercicios.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Historia de Usuario - Horario de plan de entrenamiento

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H13	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Horario de plan de entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H12
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un horario de los planes de entrenamiento a través de un menú por día, con botones para eliminar y ver.</p> <p>En el botón ver redirige a una vista para la edición de los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Día (Obligatorio)</li> <li>• Número de series (Obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (Obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones (Obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para mostrar el horario se deberá haber ingresado información en el módulo gestión de plan de entrenamiento.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Historia de Usuario - Gestión de Alimentos

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H14	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Alimentos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H12
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere una vista que enliste una serie de alimentos básicos con botones de eliminar, editar y un botón para crear, para llevar un control de los alimentos fitness más comunes y posteriormente utilizarlos en los planes alimenticios de los usuarios.</p> <p>Los datos que llevaran para crear o editar los alimentos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (Obligatorio)</li> <li>• Categoría (Obligatorio)</li> <li>• Unidad base (Obligatorio)</li> <li>• Calorías kcal (Obligatorio)</li> <li>• Proteínas (Obligatorio)</li> <li>• Grasas (Obligatorio)</li> <li>• Carbohidratos kcal (Obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b>  Las unidades bases se manejan por unidad, 100 gr o 100 ml y de acuerdo a ese criterio se coloca el valor de las calorías, proteínas, grasas y carbohidratos porque en el módulo de planes alimenticios se harán cálculos con esos valores según las porciones seleccionadas.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Historia de Usuario - Calcular Datos de composición corporal y metabolismo

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H15	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Agregar Calcular Datos de composición corporal y metabolismo	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6, H8
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Plan alimenticio", a una sección que muestre una tabla con los siguientes datos calculados automáticamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de masa corporal</li> <li>• Porcentaje de Grasa Corporal</li> <li>• Masa Magra</li> <li>• Tasa Metabólica Basal</li> <li>• Requerimiento Calórico Diario</li> <li>• Requerimiento de Proteínas Diario</li> </ul> <p>Esto con el objetivo de tener una visión clara del estado físico del usuario, lo cual servirá como guía para la elaboración personalizada de planes alimenticios, tanto por el administrador como por el <i>chatbot</i>.</p>	
<p><b>Observaciones:</b>  Para el cálculo de los datos se utiliza los valores del perfil fitness y las últimas medidas físicas registradas de un usuario.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Historia de Usuario - Registrar Plan Alimenticio

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H16	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Agregar Registrar Plan Alimenticio	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6, H8
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Plan alimenticio", a una sección que muestre un formulario para ingresar un plan alimenticio, los datos obligatorios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dia</li> <li>• Hora</li> <li>• Nombre de la receta</li> <li>• Imagen</li> <li>• Descripción</li> <li>• Instrucciones</li> </ul> <p>Además, una tabla que enliste los alimentos ingresados en el módulo alimentos para agregarlos y colocar las porciones adecuadas, y que muestre el cálculo correspondiente de los macronutrientes tanto por alimento y de forma general.  Esta funcionalidad tiene como objetivo brindar el detalle necesario tanto para el administrador y usuario final de las cantidades correctas a ingerir y de cómo prepararlo.</p>	
<p><b>Observaciones:</b>  Para la imagen debe haber una previsualización.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Historia de Usuario - Horario de plan Alimenticio

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H17	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Horario de plan Alimenticio	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H16
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un horario del plan alimenticio a través de un menú por día, con botones para eliminar y editar.</p> <p>En el botón editar dirige a una vista para la edición de los campos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dia</li> <li>• Hora</li> <li>• Nombre de la receta</li> <li>• Imagen</li> <li>• Descripción</li> <li>• Instrucciones</li> </ul> <p>Además, se podrá agregar o eliminar los alimentos seleccionados en una tabla y visualizar una tabla del total de macronutrientes del platillo.  Esta funcionalidad tiene como objetivo visualizar el plan alimenticio por días de manera estructurada y rápida para hacer cambios.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para mostrar el horario se deberá haber ingresado información en el módulo gestión de plan de alimenticio.</li> <li>• Para la vista de editar debe haber una previsualización de la imagen.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Historia de Usuario - Visualizar Grafico de Macronutrientes

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H18	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Visualizar Grafico de Macronutrientes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H16
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un gráfico de pastel de los macronutrientes de forma general, y otro gráfico para visualizar los valores por plan alimenticio (platillo) a través de porcentajes.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 20. Historia de Usuario - Visualizar *Dashboard* Administrador

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H19	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Visualizar <i>Dashboard</i> Administrador	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere visualizar un <i>dashboard</i> que muestre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número total de usuarios registrados</li> <li>• Usuarios visibles</li> <li>• Usuarios ocultos</li> <li>• Un gráfico de usuarios inscritos por mes</li> <li>• Un gráfico de ganancias mensuales (calculadas a razón de \$25 por inscripción)</li> </ul> Esto con el fin de monitorear el estado de los usuarios y la situación financiera del gimnasio, lo cual servirá como base para la elaboración de informes y la toma de decisiones por parte del personal administrativo.	
<b>Observaciones:</b>	
Los datos representados en los gráficos deben poder ser descargados en csv, serán utilizados en informes por el personal del gimnasio.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 21. Historia de Usuario - Crear vista perfil fitness para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H20	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear vista perfil fitness para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere una vista únicamente accesible para los usuarios finales del gimnasio que muestre los datos de su perfil fitness para que tengan una noción del perfil físico, así como de sus objetivos y metas.	
<b>Observaciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la vista y el código del módulo de perfil <i>fitness</i>. adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. Historia de Usuario - Crear vista de Medidas Físicas para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H21	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear vista de Medidas Físicas para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H6
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan consultar el historial de medidas físicas en forma de tabla y gráfico, con el fin de que puedan visualizar el progreso físico.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de gestión de medidas físicas y gráfico del administrador, adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Historia de Usuario - Crear vista de plan Entrenamiento para Usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H22	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear vista de plan Entrenamiento para Usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H9, H10, H11, H12, H13
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan consultar los detalles de la rutina, y un menú con los días de la semana para visualizar su plan de entrenamiento por día. Además, con una vista con más información del ejercicio a realizar para que tenga las instrucciones completas de la ejecución correcta del ejercicio gracias a la información personalizada e información de los ejercicios registrados en el sistema. Los datos a visualizar en la vista con más detalles del ejercicio son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto</li> <li>• Video</li> <li>• Nombre del ejercicio</li> <li>• Día de la semana</li> <li>• Series</li> <li>• Repeticiones</li> <li>• recomendaciones</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de rutina, ejercicios y horario de plan de entrenamiento adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Historia de Usuario - Crear *Chatbot* de Plan de entrenamiento para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H23	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear <i>Chatbot</i> de Plan de entrenamiento para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H22
<b>Iteración asignada:</b> 7	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan incluido un <i>chatbot</i> en la vista de su plan de entrenamiento que sea capaz de responder sus preguntas básicas como información de su perfil fitness, rutina y plan de entrenamiento, así como preguntas avanzadas acerca de recomendaciones al realizar un ejercicio o variaciones del mismo, adaptadas a su perfil físico y objetivos.</p> <p>El objetivo de esta funcionalidad es dar un acompañamiento personalizado para mejorar la experiencia del usuario, y como apoyo a la correcta ejecución de los entrenamientos sin depender exclusivamente del personal del gimnasio.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el correcto funcionamiento del <i>chatbot</i>, es indispensable que previamente se haya ingresado la información del perfil fitness y la rutina personalizada de cada usuario.</li> <li>• El <i>chatbot</i> debe ofrecer respuestas adaptadas a los datos individuales del usuario y utilizar lenguaje comprensible.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. Historia de Usuario - Crear vista de plan Alimenticio para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H24	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear vista de plan Alimenticio para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H15, H16, H17
<b>Iteración asignada:</b> 7	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan visualizar sus datos de composición corporal y metabolismo, y un menú con los días de la semana para visualizar su plan alimenticio diario. Además, con una vista con más información del plan alimenticio (platillo), que incluya un gráfico de pastel de macronutrientes tanto como en la vista general e individual del plan.</p> <p>El objetivo es permitir a los usuarios visualicen su estado nutricional y seguir adecuadamente su dieta personalizada, con información clara y visual para cumplir sus metas alimenticias.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de cálculo de datos de composición corporal y metabolismo, y del horario del plan alimenticio, adaptándolos únicamente como vista para el usuario.</li> <li>• Para visualizar la información hay que haber registrado previamente planes alimenticios para cada usuario.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. Historia de Usuario - Crear *Chatbot* Plan Alimenticio para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H25	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Crear <i>Chatbot</i> Plan Alimenticio para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H24
<b>Iteración asignada:</b> 8	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan incluido un <i>chatbot</i> en la vista de su plan alimenticio que sea capaz de responder sus preguntas básicas como sus datos de composición corporal y metabolismo, rutina y plan alimenticio, así como preguntas avanzadas acerca de recomendaciones o variaciones del mismo, adaptadas a su perfil físico.</p> <p>El objetivo de esta funcionalidad es dar un acompañamiento personalizado que mejore la experiencia del usuario, brinde apoyo constante en su alimentación y favorezca el cumplimiento de sus metas nutricionales de forma guiada e interactiva sin descartar los datos de cada usuario.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el correcto funcionamiento del <i>chatbot</i>, es indispensable que previamente se haya ingresado la información del perfil fitness y medidas físicas.</li> <li>• El <i>chatbot</i> debe ofrecer respuestas adaptadas a los datos individuales del usuario y utilizar lenguaje comprensible.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. Historia de Usuario - Visualizar *Dashboard* para usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Código:</b> H26	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de historia:</b> Visualizar <i>Dashboard</i> para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 8	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere un <i>Dashboard</i> para los usuarios para visualizar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios que realizar el día actual</li> <li>• Sumatoria de calorías, proteínas, grasas y carbohidratos del día actual</li> <li>• Gráfico de macronutrientes del día actual</li> </ul> <p>Esta funcionalidad tiene como objetivo un apartado visual y resumida de las actividades que debe realizar y los macronutrientes del día actual del usuario.</p>	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: elaboración propia

El desarrollo se lleva a cabo en base a las iteraciones definidas en las historias de usuarios en donde por cada iteración corresponde a una semana de trabajo, por lo tanto, se obtiene en esta planificación 8 semanas de desarrollo. Y en cada una de ellas está definido un estado de prioridad donde se toma en cuenta el desarrollo de aquellas que tengan una dependencia e importancia funcional, con el objetivo de entregar avances constantes del sistema. Esta planificación semanal permite tener un control efectivo del progreso que facilita la retroalimentación continua entre el

cliente como una de las bases de la metodología XP para que el desarrollo e integración sea efectuada de forma correcta.

## **Fase II: Diseño**

### **Modelado de la Base de Datos**

Las historias de usuario además de ser una guía de la funcionalidad del sistema, permiten tener una visión de las tablas y sus relaciones dentro del sistema. Por lo tanto, en la fase de diseño el modelado de la base de datos representa un componente importante porque permite estructurar de forma lógica y coherente la información que se gestiona en el sistema y comprender su flujo de datos. Este diseño es un prototipo de cómo será la base de datos final y como se adaptará a las funcionalidades pedidas por el cliente.

A través del diseño de entidades, relaciones y atributes, se garantizan la integridad y consistencia de los datos. En esta fase se utiliza la herramienta web [dbdiagram.io](http://dbdiagram.io) para el modelo con el lenguaje *DBML (Database Modeling Language)* con una sintaxis sencilla y rápida en comparación con mysql, esta herramienta permite visualizar tablas, campos y las relaciones entre ellos. En el caso del aplicativo web esta fase es esencial porque se identifican elementos claves como usuarios, perfiles fitness, planes alimenticios, medidas físicas, planes de entrenamiento, ejercicios, alimentos y como gestionar los mensajes del *chatbot*, sin dejar a un lado también el juego de roles de usuarios.

Una base de datos bien diseñada facilita el desarrollo y gestión de datos. Además, permite un mantenimiento a largo plazo y escalabilidad del sistema. A continuación, en el gráfico 3 se muestra el modelado final de la base de datos del aplicativo web con las tablas, campos y relaciones que gestionarán los datos del gimnasio y de sus usuarios.

Figura 6. Modelado de la Base de datos del Aplicativo web



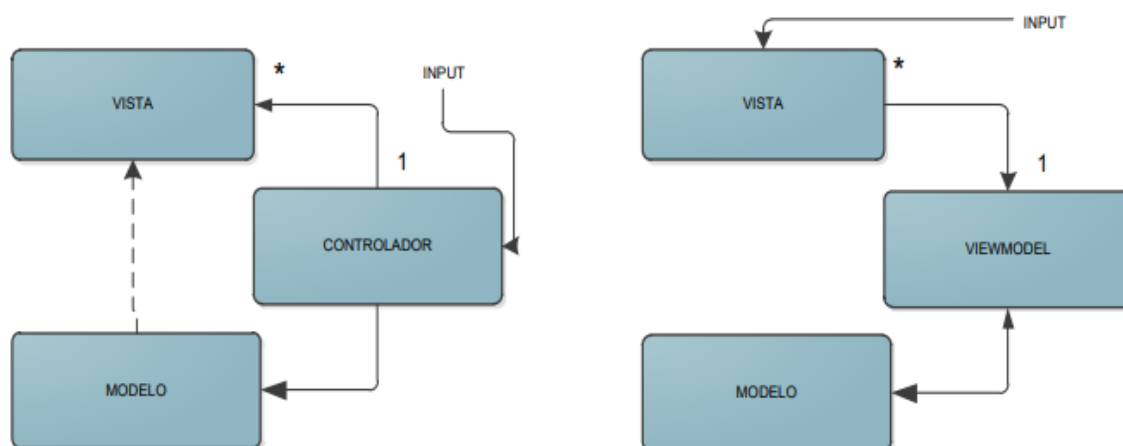
Fuente: elaboración propia

## Arquitectura MVVM

La arquitectura es el diseño general de cómo funciona y se construye un sistema de software, por lo tanto, según las necesidades, requerimientos y usuarios finales del aplicativo web se opta un patrón arquitectónico *MVVM* (Modelo-Vista-

*ViewModel*) que se caracteriza en separar la lógica de presentación de la lógica de negocio mediante una capa intermedia llamada *ViewModel* en cargada de conectar la vista y el modelo en la cual contiene los métodos y propiedades asignadas a esa vista. Esta arquitectura es una mejora del patrón *MVC* (modelo vista controlador) y a diferencia donde el controlador es un puente unidireccional entre el modelo y la vista, en *MVVM* la vista y el *ViewModel* mantiene una comunicación bidireccional, esto quiere decir que los cambios que se realizan en la vista se reflejan de forma automática en el *ViewModel* y viceversa, tal como se muestra en la Figura 7.

Figura 7. Comparación entre MVC Y MVVM



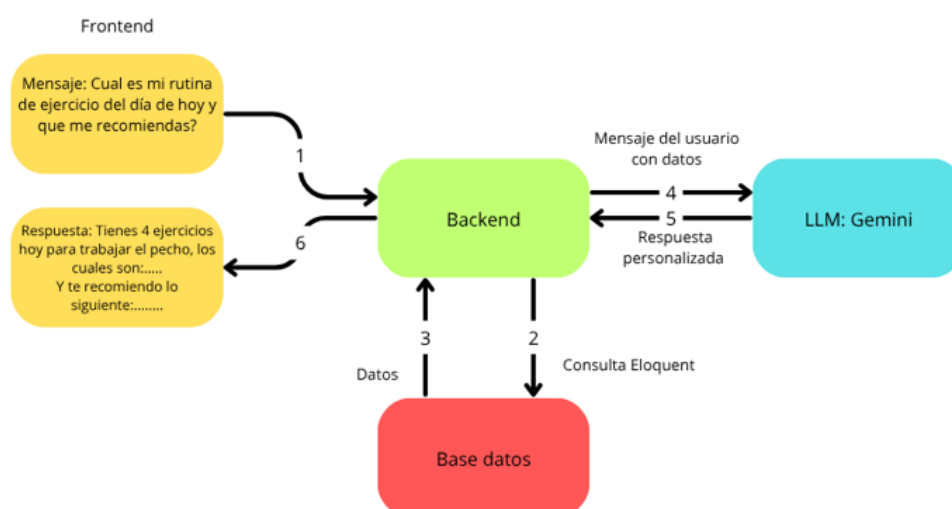
Fuente: tomado a partir de (Vallejo, 2014).

En el contexto del aplicativo web, esta solución se denomina reactiva y dinámica gracias al enlace directo entre la vista y lógica. Por lo tanto, se planea utilizar el *framework* de *laravel* basado en el patrón *MVC* para el desarrollo *backend* apoyado con el *framework livewire* para utilizar la arquitectura *MVVM* y lograr interfaces dinámicas en la parte del *frontend*. Entonces, a través de las historias de usuario y el modelado de tablas se identifican aquellas entidades que requieran los tres componentes: Vista, *ViewModel* y Modelo con el objetivo de interactuar con los datos.

## Arquitectura lógica del *chatbot*

El *chatbot* está construida con la arquitectura *MVVM* y en la siguiente Figura 8 se evidencia el flujo de información desde que el usuario empieza una conversación hasta la respuesta personalizada del *chatbot*. Desde la interfaz del usuario denominada *frontend*, el usuario se encarga de escribir su consulta en base a su plan alimenticio o físico que desea conocer, después de ser enviada, el *backend* maneja el evento y consulta los datos necesarios del usuario para que el *backend* estructure un mensaje adecuado para ser enviado al API de *gemini-2.0-flash* que se encarga de procesar la información y dar una respuesta personalizada donde el *backend* lo envíe al *frontend* para que pueda visualizar el usuario. Para una mejor interacción con el *chatbot* se plantea llevar un historial de los últimos mensajes por día, para que tanto como el *chatbot* y el usuario tengan un contexto de la información enviada y recibida.

Figura 8. Arquitectura del *chatbot* con LLM



Fuente: elaboración propia.

## Fase III: Codificación

La fase de codificación se lleva a cabo con el *framework laravel 12* basado en *php* para la realización del *backend* y con el *framework livewire 3* se trabaja el *frontend* para dar un estilo reactivo al aplicativo web con uso de la arquitectura *MVVM*, además que simplifica la programación con la sintaxis de *Blade* de *laravel* para la

construcción de vistas e interacción sin la necesidad de colocar código *javascript* en todo el desarrollo, solo en aspectos claves como en visualización de gráficos se utiliza *javascript*. Por lo tanto, a continuación, se documentan los módulos más importantes mediante la arquitectura *MVVM*, los cuales son la gestión de rutinas (plan de entrenamiento), plan alimenticio y los *chatbot*.

- **Módulo de gestión de rutinas (Plan de entrenamiento)**

#### **Modelo: PlanEntrenamiento.php**

En este archivo está ubicado en la dirección *app/Models* que representa la lógica de negocios y la estructura de los datos. Los modelos son creados con *Eloquent* a través de la consola con la estructura: “*php artisan make:model PlanEntrenamiento*”, lo cual es un ORM que permite realizar operaciones sobre la base de datos de forma sencilla sin utilizar las sentencias *sql* tradicionales. En la Figura 9, se evidencia los campos habilitados para realizar operaciones con ellos de forma conjunta, esto es una medida de seguridad cuando se trabaja con el código. Además, contiene las relaciones como relaciones inversas de uno a muchos entre este modelo con el modelo rutina y, relación inversa uno a muchos entre este modelo y el modelo ejercicios. Esto permite realizar consultas y recuperar datos específicos.

Figura 9. Modelo PlanEntrenamiento.php

```

1  <?php
2
3  namespace App\Models;
4
5  use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6  use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsTo;
7
8  class PlanEntrenamiento extends Model
9  {
10
11     protected $fillable=['rutina_id','ejercicio_id','dia_semana','series','repeticiones','recomendaciones'];
12
13     //relación inversa uno a muchos
14     public function rutina(): BelongsTo
15     {
16         return $this->belongsTo(Rutina::class);
17     }
18
19     //relación inversa uno a muchos
20     public function ejercicio(): BelongsTo
21     {
22         return $this->belongsTo(Ejercicio::class);
23     }
24 }
25

```

Fuente: elaboración propia

### Vista: plan-entrenamiento-ver.php

*Laravel* al trabajar con *livewire* se trabaja con componentes y la unión de estos componentes con directivas de *livewire* como `wire:model`, `wire:click`, `wire:submit` entre otras forman las vistas finales ubicadas en `resources/views/livewire/`, por lo tanto, en este archivo de vista por parte del administrador, está agregado los componentes de vista para visualizar el perfil fitness del usuario, crear un plan de entrenamiento con un formulario y tablas para seleccionar los ejercicios con sus respectivas instrucciones. Además, se incluye un horario para visualizar de forma ordenada el plan de entrenamiento del usuario. En la Figura 10 se puede visualizar la unión de estos componentes que muestra como resultado la siguiente interfaz.

Figura 10. Vista del administrador plan-entrenamiento-ver.php

**Rutina**

A continuación se muestran los datos de la rutina asignada, si desea realizar un cambio editar la información y guardar.

Descripción

rutina para crear masa muscular

Nivel de Dificultad

Intermedio

Fecha de finalización

28/10/2025

Guardar

**Plan de Entrenamiento**

En el siguiente formulario puede asignar un plan de entrenamiento a la rutina establecida anteriormente.

Día

Seleccione un día

Buscar Ejercicios

ID	NOMBRE	MÚSCULO PRINCIPAL	FOTO	Acción
2	Press de banca	pecho		Asignar
4	Sentadilla en máquina hack	piernas		Asignar

Mostrando 1 a 2 de 5 resultados

Guardar

**Día: Lunes**

Buscar Ejercicio

NOMBRE	MÚSCULO PRINCIPAL	FOTO	Acción
Press de banca	pecho		Eliminar Ver

Fuente: elaboración propia

En la interfaz por parte del usuario sigue la misma lógica de unión de componentes para formar la vista final, pero únicamente esos componentes son de vistas y no de edición. En la Figura 11, se muestra el componente de calendario para mostrar el plan de entrenamiento, además la posibilidad de ver y visualizar de forma completa las instrucciones del ejercicio seleccionado.

Figura 11. Vista para el usuario plan-entrenamiento-ver.php

**Plan de Entrenamiento Semanal Personalizado**

Esta sección muestra tu **plan de entrenamiento semanal**, diseñado según tus **objetivos físicos** y tu **perfil fitness**. Aquí visualizarás los **ejercicios asignados por día**, con detalles como el **grupo muscular trabajado**, número de **series y repeticiones**, y recomendaciones específicas para cada ejercicio. Además, puedes consultar información relevante sobre tus **progresos físicos** y ajustes realizados en el plan para asegurar una evolución constante y segura.

**Detalles de la Rutina**

Descripción:  
una rutina para crear masa muscular

Nivel:  
Intermedio

Fecha de Finalización:  
2025-03-29

Lunes   Martes   Miércoles   Jueves   Viernes   Sábado   Domingo

**Día: Lunes**

Buscar Ejercicio

NOMBRE	MÚSCULO PRINCIPAL	FOTO	ACCIÓN
Press de banca	pecho		Ver

Fuente: elaboración propia

## VistaModelo: PlanEntrenamientoCrear.php

Este archivo está ubicado en `app/livewire/` y se crea junto con la vista. Actúa como un intermediario entre el modelo y la vista. Este componente es una clase con propiedades y funciones que define la lógica que maneja las acciones del usuario como guardar datos, validaciones de formularios u actualización de valores, tal como se puede apreciar en la Figura 12, que por medio de funciones se crea la lógica para validar y guardar un plan de entrenamiento en la base de datos mediante los mecanismos de *ORM Eloquent*, además se puede controlar las transacciones, si no existe algún error se realiza un *commit* en la base de datos y se ejecutan eventos que muestran mensajes de confirmación y eventos que renderizan un componente para mostrar información nueva.

Figura 12. VistaModelo PlanEntrenamientoCrear.php

```

PlanEntrenamientoCrear.php X
app > Livewire > PlanEntrenamiento > PlanEntrenamientoCrear.php > PlanEntrenamientoCrear > plan_entrenamiento_crear
12 class PlanEntrenamientoCrear extends Component
13
14 //propiedad para el formulario
15 public $rutina_id;
16 public $dia="";
17 public $ejerciciosSeleccionados = [];
18
19
20
21
22 public function render()
23 {
24     $ejercicios = Ejercicio::query()
25         ->where('status', '!=', 'oculto') // Excluir ejercicios con status = oculto
26         ->when($this->buscar, function ($query) {
27             $query->where('nombre', 'like', '% ' . $this->buscar . '%');
28         })
29         ->paginate(2);
30
31     return view('livewire.plan-entrenamiento.plan-entrenamiento-crear', compact('ejercicios'));
32 }
33
34 public function agregarEjercicio($id)
35 {
36     // Verificar si ya está en el array
37     $existe = collect($this->ejerciciosSeleccionados)->contains('id', $id);
38
39     if ($existe) {
40         // Opcional: Mostrar un mensaje
41         session()->flash('message', 'El ejercicio ya fue agregado.');
```

Fuente: elaboración propia

- **Módulo de gestión de planes alimenticios**

### Modelo: PlanAlimenticio.php

Como se mencionó en el anterior modulo, los modelos permiten interactuar con la base de datos por medio de *Eloquent*. En la Figura 13, se evidencian los campos habilitados para realizar operaciones con ellos como el id del perfil fitness, día, hora, nombre, *foto\_path*, entre otros. Los cuales son necesarios para ejecutar inserciones o actualizaciones masivas que utiliza como objeto al modelo. También tiene las relaciones con los diferentes modelos, como relación de uno a uno con el perfil fitness, uno a muchos con el modelo alimentos con campos como pivotes y de igual manera con una relación uno a muchos definida en una función para el *chatbot*.

Figura 13. Modelo PlanAlimenticio.php

```

1  <?php
2
3  namespace App\Models;
4
5  use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6  use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsTo;
7  use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsToMany;
8
9  class PlanAlimenticio extends Model
10 {
11
12     protected $fillable = ['perfil_fitness_id', 'dia', 'hora', 'nombre', 'foto_path', 'descripcion', 'instruccion'];
13
14     public function perfil_fitness(): BelongsTo
15     {
16         return $this->belongsTo(PerfilFitness::class);
17     }
18
19     public function alimentos(): BelongsToMany
20     {
21         return $this->belongsToMany(Alimento::class)
22             ->withPivot('cantidad', 'calorias', 'proteinas', 'grasas', 'carbohidratos') // Campos adicionales
23             ->withTimestamps();
24     }
25
26     public function alimentos_chatbot()
27     {
28         return $this->belongsToMany(Alimento::class, 'alimento_plan_alimenticio')
29             ->withPivot(['cantidad', 'calorias', 'proteinas', 'grasas', 'carbohidratos']);
30     }
31 }

```

Fuente: elaboración propia.

### Vista: plan-alimenticio-ver.php

La unión de los componentes de este módulo llamado Plan alimenticio forma la vista final para el administrador, tal como se muestra en la Figura 14, para crear un plan alimenticio, esta vista está conformada por los datos calculados de composición corporal y metabolismo, el formulario para el ingreso de datos con sus campos, así como la tabla de alimentos para seleccionarlos con sus respectivos cálculos de macronutrientes según la porción establecida. También hay una vista de horario para visualizar los planes de forma ordenada y detallada por día, con un gráfico de pastel para observar la repartición de los macronutrientes por porcentaje.

Figura 14. Vista para el administrador plan-alimenticio-ver.php

**Datos Calculados**

Índice de Masa Corporal (IMC):	23.76
Porcentaje de Grasa Corporal:	12%
Masa Magra:	53.64 kg
Tasa Metabólica Basal (TMB):	1558.25 kcal
Requerimiento Calórico Diario:	2430.79 kcal
Requerimiento de Proteínas:	103.52 g/día

**Crear Plan Alimenticio**

Día:   
 Hora:   
 Nombre de la receta:   
 Imagen:  No file chosen  
 Descripción:   
 Instrucciones:

**Alimentos Disponibles**

Buscar:

Nombre	Unidad	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción
pollo asado	100 g	223.00	22.70	13.00	2.70	<input type="button" value="Agregar"/>
huevo duro	1 unidad	78.00	6.00	5.30	0.53	<input type="button" value="Agregar"/>
carne roja	100 g	190.00	25.00	15.00	0.00	<input type="button" value="Agregar"/>
pechuga de pollo	100 g	165.00	31.00	3.80	0.00	<input type="button" value="Agregar"/>
Quinoa cocida	100 g	120.00	4.40	1.80	21.30	<input type="button" value="Agregar"/>

Mostrando 1 al 5 de 5 resultados

**Alimentos Seleccionados:**

Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción
--------	------------------------	----------	-----------	--------	---------------	--------

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, el resultado de la vista del usuario está conformada de la misma manera con los mismos componentes solo que no se puede realizar ninguna operación de modificación de los datos. Y la organización de los componentes y la forma en que se visualiza los datos está adaptada al usuario para una mejor experiencia, tal como se observa en la Figura 15 donde se muestra por un horario el plan alimenticio designado por el entrenador con la información importante a simple vista y con la opción de ver para una visualización completa de la información de ese platillo con grafica de pastel incluido.

Figura 15. Vista para usuario plan-alimenticio-ver.php

Porcentaje de Grasa Corporal: 17.1%

Masa Magra: 53.64 kg

Tasa Metabólica Basal (TMB): 1568.25 kcal


Requerimiento Calórico Diario: 2430.79 kcal

Requerimiento de Proteínas: 103.52 g/día

### Horario

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo

Hora: 12:00 PM

 Bowl de Pollo a la Plancha con Quinoa y Vegetales  
 Total Calorías: 59140 kcal  
 Proteínas: 5475 g  
 Grasas: 2530 g  
 Carbohidratos: 3775 g

Alimentos:

Alimento	Cantidad	Calorías	Proteínas	Carbohidratos
pechuga de pullo	150.00 gr	24750 kcal	48.50 g	0.00 g
Quinoa cocida	100.00 gr	120.00 kcal	4.40 g	21.30 g
Brócoli cocido	100.00 gr	35.00 kcal	2.40 g	7.20 g
Zanahoria cruda	50.00 gr	20.50 kcal	0.45 g	5.00 g
aguacate	50.00 gr	80.00 kcal	1.00 g	4.25 g
Aceite de oliva	10.00 gr	88.40 kcal	0.00 g	0.00 g

Ver

**Resumen Nutricional del Día**

Calorías Totales: 5914 kcal  
 Proteínas Totales: 5475 g  
 Grasas Totales: 253 g  
 Carbohidratos Totales: 3775 g

Fuente: elaboración propia

### VistaModelo: PlanAlimenticioCrear.php

Este archivo contiene el código necesario para la creación de un plan alimenticio. De tal manera, en el Figura 16 se importan las clases relacionadas con esta operación para obtener los datos como de los alimentos y clases propias de *laravel*, se definen las propiedades que almacenan los datos que se procesan a través de las funciones declaradas, tales como agregar alimento, actualizar alimentos seleccionados, eliminar alimentos, guardar, entre otros. Por medio de este archivo permite al entrenador asignar planes alimenticios a cada usuario en la base de datos por medio de *Eloquent* y con controles de transacciones para garantizar el grabado seguro.

Figura 16. VistaModelo: PlanAlimenticioCrear.php

```

PlanAlimenticioCrear.php X
app > Livewire > PlanAlimenticio > PlanAlimenticioCrear.php > PlanAlimenticioCrear > guardar
13 class PlanAlimenticioCrear extends Component
26 //propiedades
27 public $dia="", $hora, $nombre, $descripcion, $instrucciones, $foto;
28 public $alimentosSeleccionados = [];
29
30 public $dias = ['Lunes', 'Martes', 'Miércoles', 'Jueves', 'Viernes', 'Sábado', 'Domingo'];
31
32 //calculos
33 public $totalCalorias = 0;
34 public $totalProteinas = 0;
35 public $totalGrasas = 0;
36 public $totalCarbohidratos = 0;
37
38
39 public function render()
40 {
41     // Filtra por el nombre si la variable 'buscar' no está vacía
42     $alimentosDisponibles = Alimento::when($this->buscar, function ($query) {
43         return $query->where('nombre', 'like', '% ' . $this->buscar . '%');
44     }->paginate(5); // Cambié el 1 por 10 para mostrar más alimentos por página, puedes ajustarlo a tus necesidades.
45
46     return view('livewire.plan-alimenticio.plan-alimenticio-crear', compact('alimentosDisponibles'));
47 }
48
49
50 public function agregarAlimento($alimentoId)
51 {
52     $alimento = Alimento::find($alimentoId);
53
54     // Evitar duplicados
55     if (!collect($this->alimentosSeleccionados)->contains('id', $alimento->id)) {

```

Fuente: elaboración propia

El modelo gestión de rutinas (plan de entrenamiento) y el módulo de gestión de planes alimenticios cumplen un papel importante en el desarrollo del *chatbot*, estos módulos sirven como información complementaria para las respuestas personalizadas del *chatbot*. Si bien, el *chatbot* funciona sin el ingreso de información en estos módulos porque puede recomendar información basada en el perfil fitness es importante ingresar datos al módulo para que sirva como una guía y apoyo para la realización de planes de entrenamiento y alimenticio.

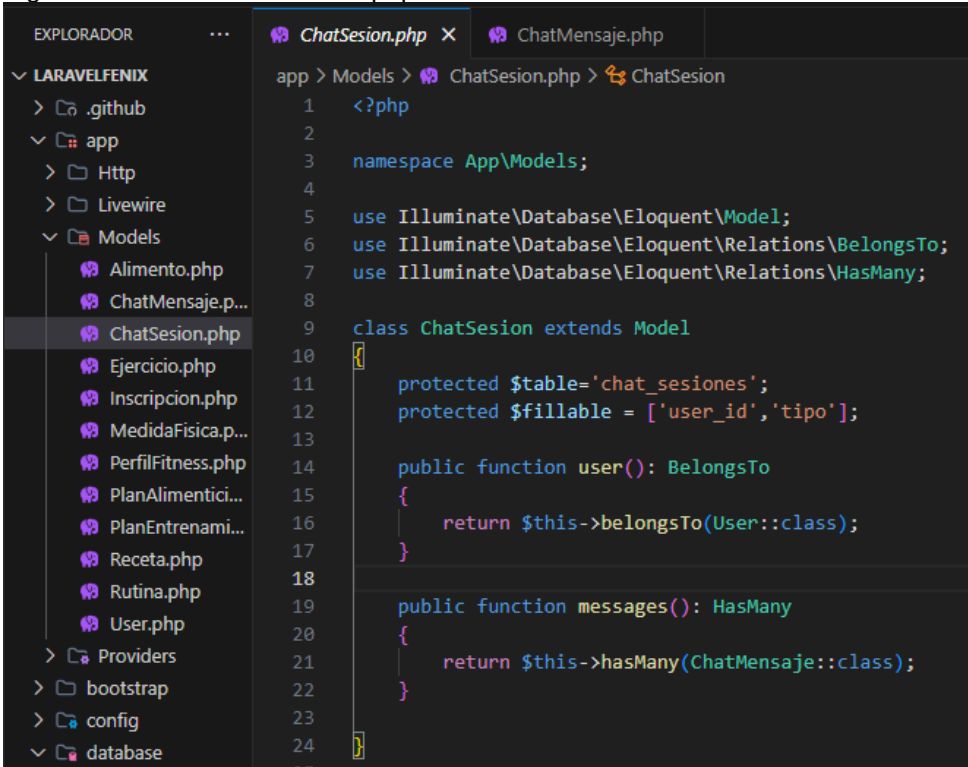
Por esta razón, se detalla adelante la codificación de ambos *chatbot* tanto para la gestión de rutinas y planes alimenticios separadas por áreas para una mejor organización de los mensajes en base a la arquitectura MVVM como en los anteriores módulos descritos.

- **Chatbot plan de entrenamiento y Chatbot plan alimenticio**

## Modelos:ChatSesion.php y ChatMensaje.php

La creación de estos modelos sirve acceder a los datos de los mensajes realizados por cada usuario en cada sesión iniciada y las relaciones con diferentes modelos. Esto permite tanto como al usuario y al *chatbot* manejar un mismo contexto y visualizarlo en la pantalla, por lo tanto, los mensajes realizados al chatbot se almacenan y se recuperan. En la figura 17 y 18, se observa el modelo *Chatsesion* y *chatMensaje* con los campos habilitados para las operaciones en la base de datos, también la relación uno a uno con el modelo usuario, relación uno a muchos con el modelo *chatMensaje*.

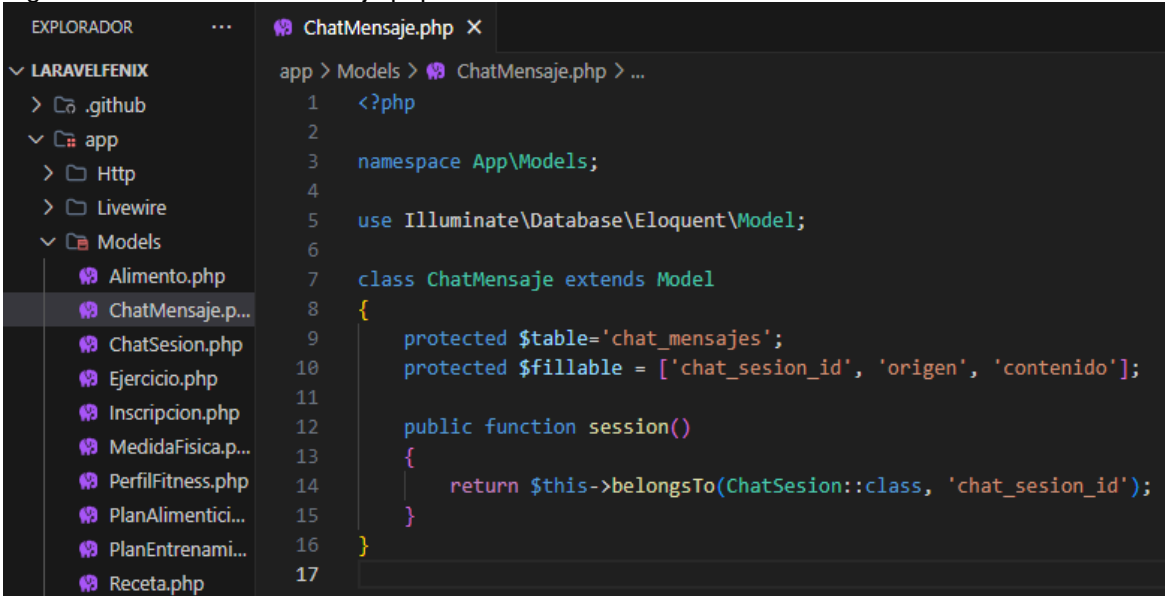
Figura 17. Modelo:ChatSesion.php



```
1 <?php
2
3 namespace App\Models;
4
5 use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6 use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsTo;
7 use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\HasMany;
8
9 class ChatSesion extends Model
10 {
11     protected $table='chat_sesiones';
12     protected $fillable = ['user_id','tipo'];
13
14     public function user(): BelongsTo
15     {
16         return $this->belongsTo(User::class);
17     }
18
19     public function messages(): HasMany
20     {
21         return $this->hasMany(ChatMensaje::class);
22     }
23
24 }
```

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Modelo ChatMensaje.php



```

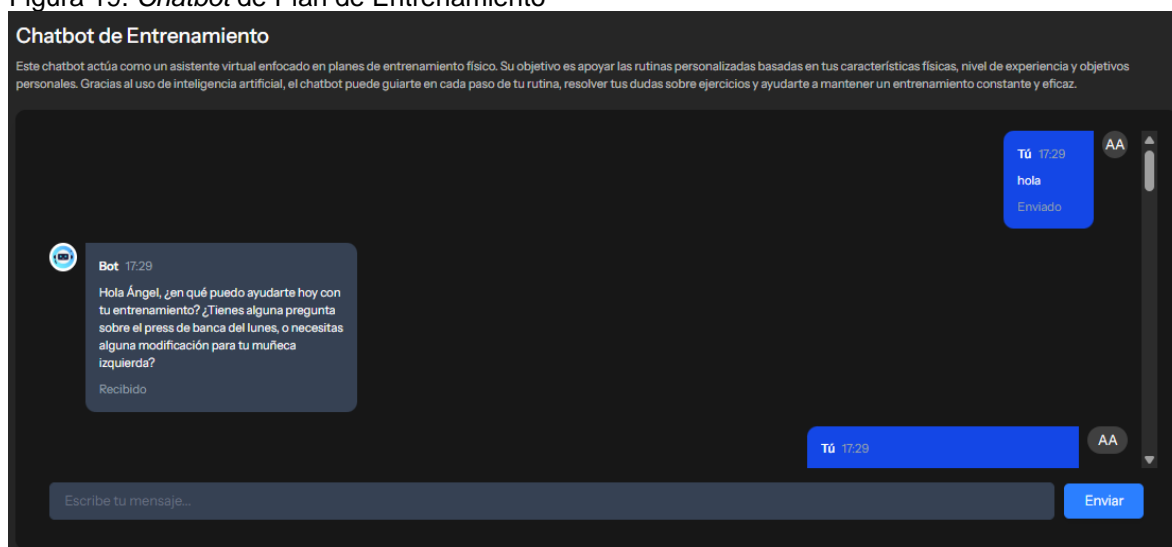
1  <?php
2
3  namespace App\Models;
4
5  use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
6
7  class ChatMensaje extends Model
8  {
9      protected $table='chat_mensajes';
10     protected $fillable = ['chat_sesion_id', 'origen', 'contenido'];
11
12     public function session()
13     {
14         return $this->belongsTo(ChatSesion::class, 'chat_sesion_id');
15     }
16 }
17

```

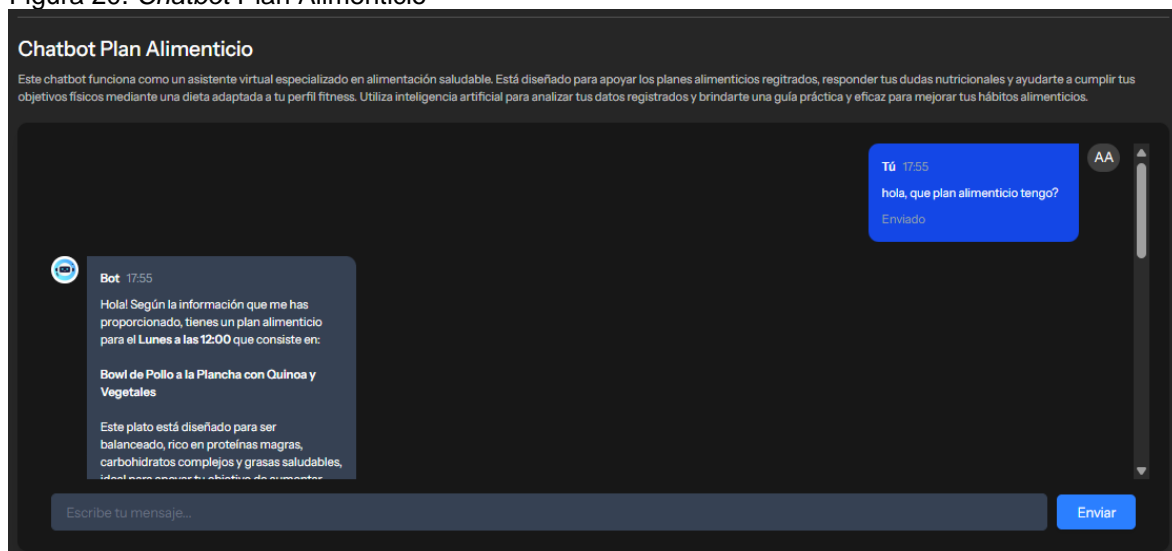
Fuente: elaboración propia.

### Vistas: chatbot-plan-alimenticio-ver.php y chatbot-plan-entrenamiento-ver.php

La vista de los *chatbot* es un componente agregado a la vista del usuario ya sea en los modelos para plan alimenticio o plan de entrenamiento. En el gráfico 19 y 20 se puede visualizar un mismo diseño de *chatbot* pero con fines distintos, la interfaz permite al usuario escribir un mensaje al *chatbot* sobre inquietudes, dudas o recomendaciones para luego llevar una conversación fluida tal como lo haría con un entrenador. Además, como se mencionó antes, gracias a los modelos definidos de las sesiones y mensajes se puede visualizar el flujo de conversación entre el usuario y el *chatbot*.

Figura 19. *Chatbot* de Plan de Entrenamiento

Fuente: elaboración propia

Figura 20. *Chatbot* Plan Alimenticio

Fuente: elaboración propia

## VistaModelo: ChatbotPlanEntrenamiento.php y ChatbotPlanAlimenticio

A continuación, se explica la lógica del código en base a los *chatbot* desarrollados. En la Figura 21, en el *chatbot* de plan de entrenamiento se evidencia un fragmento inicial del código que corresponde a la recuperación y creación de sesiones con sus respectivos está mensajes para armar la conversación tanto del usuario como del *chatbot*, que verifica si ya existe una sesión creada actualmente o si es necesario crear una nueva. Luego en la función consultarGemini() se utiliza el archivo de configuración 'services.gemini.api\_key' que contiene las credenciales de acceso

ubicadas en el archivo .env y luego se arma el contexto del usuario como su perfil fitness, medidas físicas, planes de entrenamiento o como en el caso del *chatbot* de planes alimenticios los datos de composición corporal y metabolismo que ayuden a una respuesta personalizable y acorde a las necesidades del usuario.

Figura 21. VistaModelo ChatbotPlanEntrenamiento.php

```

12 class ChatbotPlanEntrenamiento extends Component
63 public function enviar()
66
67     ChatMensaje::create([
68         'chat_sesion_id' => $this->chatSession->id,
69         'origen' => 'usuario',
70         'contenido' => $this->mensaje
71     ]);
72
73     $this->conversacion[] = ['origen' => 'usuario', 'contenido' => $this->mensaje];
74
75     $respuesta = $this->consultarGemini();
76
77     ChatMensaje::create([
78         'chat_sesion_id' => $this->chatSession->id,
79         'origen' => 'bot',
80         'contenido' => $respuesta
81     ]);
82
83     @var mixed $respuesta
84     $this->conversacion[] = ['origen' => 'bot', 'contenido' => $this->formatearTexto($respuesta)];
85
86     $this->mensaje = '';
87 }
88
89 public function consultarGemini()
90 {
91     $apiKey = config('services.gemini.api_key');
92     $perfil = $this->perfil;
93
94     //informacion del dia
95     $contexto = "dia actual: {$this->fechaActual}\n";

```

Fuente: elaboración propia

El flujo es el mismo en ambos *chatbot* pero con diferentes finalidades. Por lo tanto, en la Figura 22 del *chatbot* de planes alimenticios, cuando se tiene las claves de acceso y el contexto, se adjunta el mensaje del usuario y se comienza a realizar la petición a la *API* de *Gemini*, donde hace una solicitud *HTTP POST* a la *Api* y envía contenido en formato *JSON* en la variable `$contenido` para que el modelo seleccionado genere una respuesta y por medio de una función se formatea el texto para agregarle estilos *css* para una mejor visualización. De esta manera, el *chatbot* es capaz de generar una respuesta personalizable al usuario por medio de este flujo de procesos para como paso final mostrar en la interfaz del usuario.

Figura 22. VistaModelo ChatbotPlanAlimenticio

```

13 class ChatbotPlanAlimenticio extends Component
14 {
15     public function consultarGemini()
16     {
17         $mensajes->map(function ($msg) {
18             $parts => [['text' => $this->mensaje]]
19         }->merge([
20             [
21                 'role' => 'user',
22                 'parts' => [['text' => $this->mensaje]]
23             ]
24         ]->values()->toArray());
25
26         // 5. Llamar a la API de Gemini
27         $response = Http::withHeaders([
28             'Content-Type' => 'application/json',
29         ]->withOptions([
30             'verify' => false,
31         ]->post("https://generativelanguage.googleapis.com/v1beta/models/gemini-2.0-flash:generateContent?key={$apiKey}",
32             'contents' => $contenido
33         ));
34
35         Log::info('Respuesta API:', ['response' => $response->body()]);
36
37         return $response->json()['candidates'][0]['content']['parts'][0]['text'] ?? 'Lo siento, no pude generar una respues
38     }
39
40     public function formatearTexto($texto)
41     {
42         $texto = preg_replace('/\*(.*?)\*/', '<strong>${1}</strong>', $texto);
43         $texto = preg_replace('/^(.*?)\*/', '<em>${1}</em>', $texto);
44         $texto = nl2br($texto);
45         return $texto;
46     }
47 }

```

Fuente: elaboración propia

La fase de desarrollo permite la codificación del funcionamiento del sistema y las acciones que debe realizar, pero para verificar y validar su funcionamiento es necesario realizar fases de pruebas que evidencien el cumplimiento con los requerimientos establecidos. Por lo tanto, en el Capítulo 3 que corresponde al análisis de los resultados de investigación se documentan las pruebas realizadas y el correcto funcionamiento del aplicativo web.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Pruebas de caja negra

La fase de pruebas está relacionada con la fase de planificación, por cada historia de usuario se realiza las pruebas de aceptación para verificar si lo desarrollado es lo que en realidad se desea y si está acorde a los requerimientos establecidos por el cliente. Por lo tanto, estas pruebas se lo han realizado durante todo el desarrollo del proyecto, cuando las historias de usuarios de una iteración han sido codificadas se les aplica la fase de pruebas, así sucesivamente para cada iteración.

El tipo de pruebas que se aplica para verificar el correcto funcionamiento del aplicativo web son pruebas de caja negra, las cuales están enfocadas en evaluar las salidas del sistema según las entradas de datos o interacciones al sistema, sin tomar en cuenta el código interno. Por lo tanto, el procedimiento consiste en definir los casos de prueba con las historias de usuario y definir entradas conocidas y validar que las respuestas obtenidas coincidan con los resultados esperados, con el objetivo de identificar posibles errores, fallos en validaciones o problemas de navegación. A continuación, se presentan las pruebas de caja negra por cada historia de usuario para garantizar el funcionamiento del sistema.

Tabla 28. Prueba 1 - Regístrate en el Sistema

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P1	<b>Código de historia:</b> H1
<b>Nombre:</b> Registrarse en el Sistema	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere que los nuevos usuarios puedan registrarse en el sistema al completar un formulario que solicite los siguientes datos obligatorios: nombre, correo electrónico, contraseña y confirmación de contraseña, lo cual permita crear una cuenta de acceso al sistema.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los campos del formulario deben ser completados para permitir el registro.</li> <li>• El correo electrónico debe ser único para cada usuario.</li> <li>• La contraseña y su confirmación deben coincidir para validar el formulario.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar nombre, correo electrónico, contraseña y confirmación de contraseña.</li> <li>• Clic en el botón "Registrarse".</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si algún campo esta vacío o con valores no permitidos lanza un mensaje de validación.</li> <li>• Si todos los campos son correctos se registra el nuevo usuario.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Prueba 2 - Acceso al Sistema

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P2	<b>Código de historia:</b> H2
<b>Nombre:</b> Acceso al Sistema	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P1
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se necesita que los usuarios puedan acceder al sistema mediante un formulario de inicio de sesión que solicite correo electrónico y contraseña. Según el rol asignado (administrador o usuario), el sistema debe redirigir a la vista que corresponda y muestre solo las funcionalidades permitidas para dicho rol.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo los usuarios previamente registrados podrán acceder al sistema.</li> <li>• El acceso estará restringido a usuarios cuyo estado esté marcado como "visible".</li> <li>• La lógica de redirección y visualización debe ajustarse al rol del usuario autenticado.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar correo electrónico y contraseña en el formulario.</li> <li>• Clic en el botón "Iniciar sesión".</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si algún campo esta vacío o con valores no permitidos lanza un mensaje de validación.</li> <li>• Si todos los campos son correctos y si está registrado, inicia sesión y es redirigido a su respectiva vista según el rol.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Prueba 3 - Gestionar Usuarios Administradores

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P3	<b>Código de historia:</b> H3
<b>Nombre:</b> Gestionar Usuarios Administradores	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P2
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere una vista que busque y enliste los usuarios administradores con botones de eliminar y cambiar de estado para gestionar correctamente los datos actuales de los usuarios administradores (entrenadores).	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y en listar a los usuarios por nombre y correo electrónico.</li> <li>• Eliminar un usuario por nombre o correo.</li> <li>• Cambiar el estado de un usuario administrador como visible u oculto para controlar el acceso.</li> <li>• Crear un usuario administrador.</li> <li>• Para crear un usuario administrador los campos nombre, correo electrónico no deben pertenecer a ningún usuario ya registrado.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en "Crear un Usuario Administrador".</li> <li>• Llenar los campos del formulario.</li> <li>• Colocar el estado del usuario.</li> <li>• Clic en "Guardar".</li> <li>• Colocar nombre de un usuario administrador en el buscador.</li> <li>• Clic en eliminar.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se llenan todos los campos se guarda el Usuario Administrador.</li> <li>• Si se coloca un nombre en el buscador en la tabla se visualizan los botones de cambiar estado y eliminar.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se cambia el estado de un usuario el icono se coloca en gris.</li> <li>• Si se da clic en eliminar se elimina el usuario de forma permanente.</li> </ul>
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Prueba 4 - Gestión de Usuarios

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P4	<b>Código de historia:</b> H4
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P2
<b>Iteración asignada:</b> 1	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere una vista que busque y enliste a los usuarios registrados en el aplicativo web, que incluya botones de eliminar, pagar inscripción, perfil fitness y estado de usuario para llevar las acciones desde una misma vista y evitar una excesiva navegación.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y en listar a los usuarios por nombre y correo electrónico.</li> <li>• Eliminar un usuario por nombre o correo.</li> <li>• Cambiar el estado de un usuario como visible u oculto para permitir el acceso.</li> <li>• La funcionalidad del botón de pagar inscripción se lo hará en otra historia de usuario por su complejidad y entrada de datos.</li> <li>• La redirección y visualización del perfil fitness dependerá de un registro de la inscripción.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar nombre de un usuario en el buscador.</li> <li>• Clic en cambiar estado.</li> <li>• Clic en eliminar.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se coloca un nombre en el buscador en la tabla se visualizan los botones de cambiar estado y eliminar, y mientras tanto el de pagar inscripción y perfil fitness sin funcionalidad.</li> <li>• Si se cambia el estado de un usuario el icono se coloca en gris.</li> <li>• Si se da clic en eliminar se elimina el usuario de forma permanente.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Prueba 5 - Registrar Inscripción

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P5	<b>Código de historia:</b> H5
<b>Nombre:</b> Registrar Inscripción	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P4
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador en la vista de usuarios se necesita registrar inscripciones con fecha de inicio y fecha fin para que el usuario se coloque como estado visible y habilitar el acceso al sistema. De esta forma se controla el acceso cada vez que se renueva la inscripción.	
<b>Observaciones:</b> Cuando se seleccione una fecha de inicio de inscripción se debe calcular automáticamente la fecha fin de inscripción (1 mes).	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el botón “Pagar inscripción” ubicado en la tabla de gestión de usuarios.</li> <li>• Seleccionar la fecha actual de inscripción en el calendario.</li> <li>• Clic en “Guardar”.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al seleccionar la fecha actual se selecciona automáticamente la fecha fin.</li> <li>• Se registra la inscripción y se habilita el estado como visible al usuario para autorizar el acceso a las vistas.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 33. Prueba 6 - Gestión de Perfil *Fitness* de Usuarios

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P6	<b>Código de historia:</b> H6
<b>Nombre:</b> Gestión de Perfil <i>Fitness</i> de Usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P4, P5
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador se requiere acceder a una vista donde se pueda visualizar y editar los datos del perfil fitness de un usuario inscrito, para gestionar su información desde un solo lugar y almacenar la información para el <i>chatbot</i> .  Los datos obligatorios que maneja son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Sexo</li> <li>• Nivel de actividad</li> <li>• Objetivo</li> <li>• Lesiones</li> <li>• Limitaciones</li> </ul>	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La habilitación de esta vista y sus campos se lo hará cuando un usuario administrador registre por primera vez una inscripción del usuario</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el botón “Perfil Fitness” ubicado en la tabla de gestión de usuarios.</li> <li>• Llenar los campos del formulario.</li> <li>• Clic en “Guardar”.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se redirige a la vista perfil fitness del usuario.</li> </ul>	

- El perfil fitness es registrado y mostrado al instante en la vista del formulario para posteriores ediciones de algún dato.

**Evaluación de prueba:**

La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Prueba 7 - Gestión de Medidas Físicas

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P7	<b>Código de historia:</b> H7
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Medidas Físicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>          Como administrador, se requiere acceder a la gestión de medidas físicas desde un menú integrado en la vista del perfil fitness en una tabla, para poder asignar nuevas medidas y editarlas cuando sea necesario. Los campos obligatorios a ingresar son:</p> <p>Fecha de inscripción, peso (kg), altura (cm), pantorrilla (cm), muslo (cm), cadera (cm), cintura(cm), antebrazo(cm), bíceps(cm), pecho(cm), distancia entre hombros (cm) y cuello (cm).</p> <p>El objetivo de esta funcionalidad es llevar un control del progreso físico del usuario que será útil tanto para el administrador, usuario y como para el <i>chatbot</i>.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando exista un aumento o disminución de las medidas físicas el color debe cambiar, verde para representar progreso, amarillo para representar des progreso y gris para representar ningún cambio.</li> </ul> <p>La vista se controlará con un menú.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú “Medidas Físicas” ubicado en la vista Perfil Fitness.</li> </ul> <p>Clic en “Agregar Medidas Físicas”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar fecha de inscripción y llenar los campos del formulario</li> <li>• Clic en “Guardar”</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra la vista de Medidas Físicas del usuario.</li> <li>• Las medidas físicas son registradas si todos los campos son llenados y si son numéricas caso contrario muestra mensajes de validación.</li> <li>• La tabla con las medidas es actualizada con sus respectivos colores.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>          La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Prueba 8 - Visualizar Grafico de Medidas Físicas

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P8	<b>Código de historia:</b> H8
<b>Nombre:</b> Visualizar Grafico de Medidas Físicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P7
<b>Iteración asignada:</b> 2	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se quiere un gráfico de las medidas físicas en la misma sección de la vista de medidas físicas para visualizar el progreso y descargar los datos graficados en png, svg y csv para futuros informes.	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar el filtro de un grupo muscular.</li> <li>• Clic en descargar en alguno de los formatos (png, svg y csv).</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra el historial de las medidas según el grupo muscular seleccionado por medio de un gráfico.</li> <li>• Descarga el archivo correspondiente.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Prueba 9 - Gestión de Ejercicios

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P9	<b>Código de historia:</b> H9
<b>Nombre:</b> Gestión de Ejercicios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere una vista para la gestión de los ejercicios que se pueden realizar en el gimnasio, que lo enliste en una tabla con botones de editar, eliminar, cambiar el estado y un botón para crear un ejercicio, con el objetivo de llevar un control actualizado de los ejercicios disponibles para el usuario.  Los datos obligatorios que se requieren para crear un ejercicio o editar son: nombre, imagen, video, descripción y grupo muscular.	
<b>Observaciones:</b> Debe haber una previsualización para la imagen y video cargado antes de guardar.	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en "Crear Ejercicio"</li> </ul> Llenar campos del formulario. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en "guardar".</li> <li>• Ingresar nombre del ejercicio para enlistar en la tabla.</li> <li>• Clic en cambiar estado.</li> <li>• Clic en editar.</li> <li>• Clic en eliminar.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra el ejercicio cuando se llena todos los campos y si son correctos, caso contrario sale mensaje de validación.</li> <li>• Cuando se ingresa un nombre de un ejercicio, la tabla filtra y muestra los botones de cambiar estado, editar y eliminar.</li> <li>• Cuando se cambia el estado el campo estado se coloca como gris si es oculto y verde si es visible.</li> </ul>	

- Cuando se da clic en editar lleva a una vista donde se edita el ejercicio por un formulario y se actualiza.
- Cuando se da clic en eliminar el ejercicio se elimina permanentemente con todos los archivos.

**Evaluación de prueba:**

La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. Prueba 10 - Gestión de Rutina

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P10	<b>Código de historia:</b> H10
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Rutina	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>          Como administrador, se requiere acceder a una vista donde se pueda visualizar y editar los datos de la rutina de un usuario y que este en la sección del perfil fitness en el menú, para una navegación rápida y sin perder de vista los datos del perfil fitness para desarrollar una rutina acorde al usuario.</p> <p>Los datos obligatorios para la rutina son: descripción, nivel de dificultad y fecha de finalización.</p>	
<p><b>Observaciones:</b>          La vista se controlará con un menú.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú "Plan entrenamiento" ubicado en el perfil fitness</li> <li>• Clic en "Crear rutina"</li> <li>• Llenar el formulario</li> <li>• Clic en "guardar"</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra la rutina cuando se llenan todos los campos y si son correctos, caso contrario sale mensaje de validación.</li> <li>• Al guardar los datos se visualizan en un formulario en la vista para cualquier actualización de la rutina.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>          La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 38. Prueba 11 - Gestión de Plan de Entrenamiento

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P11	<b>Código de historia:</b> H11
<b>Nombre de historia:</b> Gestión de Plan de Entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6, P9, P10
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que para la gestión del plan de entrenamiento personalizado.</p> <p>Mediante un campo para seleccionar el día de la semana y una tabla que liste los ejercicios disponibles, se podrá agregar ejercicios al plan, al especificar para cada uno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de series (obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones para su ejecución (obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b>  Para poder agregar ejercicios al plan, estos deben haber sido previamente creados en el módulo de gestión de ejercicios.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú "Plan entrenamiento" ubicado en el perfil fitness</li> <li>• Clic en "Crear rutina"</li> <li>• Llenar el formulario</li> <li>• Clic en "guardar"</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra la rutina cuando se llenan todos los campos y si son correctos, caso contrario sale mensaje de validación.</li> <li>• Al guardar los datos se visualizan en un formulario en la vista para cualquier actualización de la rutina.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>  La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 39. Prueba 12 - Agregar Plan de Entrenamiento

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P12	<b>Código de historia:</b> H12
<b>Nombre:</b> Agregar Plan de Entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6, P9, P10
<b>Iteración asignada:</b> 3	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección para agregar un plan de entrenamiento personalizado.</p> <p>Mediante un formulario con un campo para seleccionar el día de la semana y una tabla que liste los ejercicios disponibles, se podrá agregar ejercicios al plan, en la que se especifica para cada uno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de series (obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones para su ejecución (obligatorio)</li> </ul>	

<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para poder agregar ejercicios al plan, estos deben haber sido previamente creados en el módulo de gestión de ejercicios.</p>
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú “Plan de entrenamiento” ubicado en el perfil <i>fitness</i></li> <li>• Llenar el formulario</li> <li>• Seleccionar los ejercicios para el plan</li> <li>• Llenar el número de series y repeticiones de los ejercicios seleccionados</li> <li>• Clic en “Guardar”</li> </ul>
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra el plan de entrenamiento cuando se llenan todos los campos del formulario y de los ejercicios seleccionados y si los datos son válidos, caso contrario sale mensaje de validación.</li> </ul>
<p><b>Evaluación de prueba:</b></p> <p>La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. Prueba13 - Horario de plan de entrenamiento

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P13	<b>Código de historia:</b> H13
<b>Nombre de historia:</b> Horario de plan de entrenamiento	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> H12
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil <i>fitness</i> de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un horario de los planes de entrenamiento a través de un menú por día, con botones para eliminar y ver.</p> <p>En el botón ver redirige a una vista para la edición de los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Día (Obligatorio)</li> <li>• Número de series (Obligatorio)</li> <li>• Número de repeticiones (Obligatorio)</li> <li>• Recomendaciones (Obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para mostrar el horario se deberá haber ingresado información en el módulo gestión de plan de entrenamiento.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú “Plan de entrenamiento” ubicado en el perfil <i>fitness</i></li> <li>• Clic en algún día de la semana</li> <li>• Clic en “Ver” – Actualizar campos del formulario – clic en guardar</li> <li>• Clic en “Eliminar”</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se visualiza los planes del usuario a través de un menú de un horario por día de la semana en una tabla con botones para ver y eliminar.</li> <li>• Cuando se da clic en “Ver” se visualiza los detalles del plan de entrenamiento y da la opción para actualizar los campos.</li> <li>• Cuando se da clic en “Eliminar” se elimina ese plan de entrenamiento de forma permanente.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b></p> <p>La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Prueba 14 - Gestión de Alimentos

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P14	<b>Código de historia:</b> H14
<b>Nombre:</b> Gestión de Alimentos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P12
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere una vista que enliste una serie de alimentos básicos con botones de eliminar, editar y un botón para crear, para llevar un control de los alimentos fitness más comunes y posteriormente utilizarlos en los planes alimenticios de los usuarios.</p> <p>Los datos que llevaran para crear o editar los alimentos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (Obligatorio)</li> <li>• Categoría (Obligatorio)</li> <li>• Unidad base (Obligatorio)</li> <li>• Calorías kcal (Obligatorio)</li> <li>• Proteínas (Obligatorio)</li> <li>• Grasas (Obligatorio)</li> <li>• Carbohidratos kcal (Obligatorio)</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b>  Las unidades bases se manejarán por unidad, 100 gr o 100 ml y de acuerdo a eso colocar el valor de las calorías, proteínas, grasas y carbohidratos porque en el módulo de planes alimenticios se harán cálculos con esos valores según de las porciones seleccionadas.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en "Crear Alimento" – Llenar el formulario – clic en guardar.</li> <li>• Llenar campo de búsqueda:</li> <li>• Clic en "Editar" – Actualizar valores del formulario – clic en guardar.</li> <li>• Clic en "Eliminar"</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra el alimento cuando se llena el formulario con los valores correctos, caso contrario sale un mensaje de validación.</li> <li>• Muestra una tabla filtrada con los botones de "Editar" y "Eliminar" cuando se coloca el nombre del alimento en el buscador.</li> <li>• Cuando se da clic en editar se llena el formulario con los datos a actualizar y se guarda el registro.</li> <li>• Cuando se da clic en eliminar se elimina el alimento de forma permanente.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>  La prueba concluyó satisfactoriamente,</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 42. Prueba 15 - Calcular Datos de composición corporal y metabolismo

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P15	<b>Código de historia:</b> H15
<b>Nombre:</b> Calcular Datos de composición corporal y metabolismo	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6, P8
<b>Iteración asignada:</b> 4	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil <i>fitness</i> de un usuario, en el menú "Plan alimenticio", a una sección que muestre una tabla con los siguientes datos calculados automáticamente:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de masa corporal</li> <li>• Porcentaje de Grasa Corporal</li> <li>• Masa Magra</li> <li>• Tasa Metabólica Basal</li> <li>• Requerimiento Calórico Diario</li> <li>• Requerimiento de Proteínas Diario</li> </ul> <p>Esto con el objetivo de tener una visión clara del estado físico del usuario, lo cual servirá como guía para la elaboración personalizada de planes alimenticios, tanto por el administrador como por el <i>chatbot</i>.</p>
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para el cálculo de los datos se utiliza los valores del perfil fitness y las últimas medidas físicas registradas de un usuario.</p>
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos ingresados anteriormente en el módulo “Perfil <i>fitness</i>”</li> <li>• Datos ingresados anteriormente en el módulo “Medidas Físicas”</li> </ul>
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se muestra en una tabla los valores calculados automáticamente en la vista del perfil fitness en el menú “Plan alimenticio”.</li> </ul>
<p><b>Evaluación de prueba:</b></p> <p>La prueba concluyó satisfactoriamente,</p> <p>Fuente: elaboración propia</p>

Tabla 43. Prueba 16 - Registrar Plan Alimenticio

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P16	<b>Código de historia:</b> H16
<b>Nombre:</b> Registrar Plan Alimenticio	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6, P8
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Plan alimenticio", a una sección que muestre un formulario para ingresar un plan alimenticio, los datos obligatorios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Día</li> <li>• Hora</li> <li>• Nombre de la receta</li> <li>• Imagen</li> <li>• Descripción</li> <li>• Instrucciones</li> </ul> <p>Además, una tabla que enliste los alimentos ingresados en el módulo alimentos para agregarlos y colocar las porciones adecuadas, y que muestre el cálculo correspondiente de los macronutrientes tanto por alimento y de forma general.</p> <p>Esta funcionalidad tiene como objetivo brindar el detalle necesario tanto para el administrador y usuario final de las cantidades correctas a ingerir y de cómo prepararlo.</p>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para la imagen debe haber una previsualización.</p>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú “Plan alimenticio” ubicado en la vista del perfil fitness.</li> <li>• Llenar el formulario del Plan alimenticio.</li> <li>• Seleccionar los alimentos que conforman este plan.</li> <li>• Colocar las cantidades o porciones respectivas.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en "Guardar".</li> </ul>
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra el plan alimenticio cuando los campos del formulario y las cantidades son datos válidos y no están vacías, caso contrario indica mensaje de validación.</li> </ul>
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Prueba 17 - Horario de plan Alimenticio

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P17	<b>Código de historia:</b> H17
<b>Nombre de historia:</b> Horario de plan Alimenticio	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P16
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un horario del plan alimenticio a través de un menú por día, con botones para eliminar y editar.  En el botón editar redirige a una vista para la edición de los campos obligatorios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Día</li> <li>• Hora</li> <li>• Nombre de la receta</li> <li>• Imagen</li> <li>• Descripción</li> <li>• Instrucciones</li> </ul> Además, se podrá agregar o eliminar los alimentos seleccionados en una tabla y visualizar una tabla del total de macronutrientes del platillo. Esta funcionalidad tiene como objetivo visualizar el plan alimenticio por días de manera estructurada y rápida para hacer cambios.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para mostrar el horario se deberá haber ingresado información en el módulo gestión de plan de alimenticio.</li> <li>• Para la vista de editar debe haber una previsualización de la imagen.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clic en el menú "Plan alimenticio" ubicado en la vista del perfil fitness.</li> <li>• Clic en alguno de los días del menú del horario</li> <li>• Clic en "Editar" – Actualizar formulario y alimentos seleccionados – Clic en "Guardar"</li> <li>• Clic en "Eliminar"</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al seleccionar un día se enlista los planes de ese día por medio de una tabla con botones de "Editar" y "Eliminar"</li> <li>• Al hacer clic en "Editar" se visualiza un formulario para editar los campos y guardarlos.</li> <li>• Al hacer clic en "Eliminar" se elimina el plan alimenticio de forma permanente.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. Prueba 18 - Visualizar Grafico de Macronutrientes

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P18	<b>Código de historia:</b> H18
<b>Nombre de historia:</b> Visualizar Grafico de Macronutrientes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P16
<b>Iteración asignada:</b> 5	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere acceder desde la vista del perfil fitness de un usuario, en el menú "Rutina de entrenamiento", a una sección que muestre un gráfico de pastel de los macronutrientes de forma general, y otro gráfico para visualizar los valores por plan alimenticio (platillo) a través de porcentajes.	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tener registrado algún plan alimenticio para poder visualizar los datos en el gráfico.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se visualiza el grafico de pastel de macronutrientes del plan alimenticio de forma general y por platillo cuando se ha registrado por lo menos uno, caso contrario el gráfico está vacío.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 46. Prueba 19 - Visualizar *Dashboard* Administrador

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P19	<b>Código de historia:</b> H19
<b>Nombre:</b> Visualizar <i>Dashboard</i> Administrador	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere visualizar un <i>dashboard</i> que muestre: <ul style="list-style-type: none"> <li>El número total de usuarios registrados</li> <li>Usuarios visibles</li> <li>Usuarios ocultos</li> <li>Un gráfico de usuarios inscritos por mes</li> <li>Un gráfico de ganancias mensuales (calculadas a razón de \$25 por inscripción)</li> </ul> Esto con el fin de monitorear el estado de los usuarios y la situación financiera del gimnasio, lo cual servirá como base para la elaboración de informes y la toma de decisiones por parte del personal administrativo.	
<b>Observaciones:</b> Los datos representados en los gráficos deben poder ser descargados en csv, serán utilizados en informes por el personal del gimnasio.	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tener registrado usuarios e inscripciones en sus correspondientes módulos</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se visualiza el número de usuarios totales, visibles y ocultos. Además, en gráficos de barras muestra el número de inscriptos totales por mes y las ganancias totales por mes, dicha información de los gráficos puede descargarse en los formatos (png y csv).</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 47. Prueba 20 - Crear vista perfil fitness para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P20	<b>Código de historia:</b> H20
<b>Nombre:</b> Crear vista perfil <i>fitness</i> para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere una vista únicamente accesible para los usuarios finales del gimnasio que muestre los datos de su perfil fitness para que tengan una noción del perfil físico, así como de sus objetivos y metas.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la vista y el código del módulo de perfil fitness adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haberse registrado el usuario y la inscripción en sus respectivos módulos.</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el usuario está registrado y pagado la inscripción la vista de perfil fitness está visible, caso contrario está bloqueada.</li> </ul>	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 48. Prueba 21 - Crear vista de Medidas Físicas para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P21	<b>Código de historia:</b> H21
<b>Nombre de historia:</b> Crear vista de Medidas Físicas para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P6
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan consultar el historial de medidas físicas en forma de tabla y gráfico, con el fin de que puedan visualizar el progreso físico.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de gestión de medidas físicas y gráfico del administrador, adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> Haber registrado medidas físicas del usuario en el módulo correspondiente.	
<b>Resultado:</b> Se visualiza una tabla del historial de medidas físicas del usuario y con los colores definidos verde si ha progresado, amarillo si ha disminuido y gris si esta igual.	
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 49. Prueba 22 - Crear vista de plan Entrenamiento para Usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> H22	<b>Código de historia:</b> H21
<b>Nombre:</b> Crear vista de plan Entrenamiento para Usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P9, P10, P11, P12, P13
<b>Iteración asignada:</b> 6	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan consultar los detalles de la rutina, y un menú con los días de la semana para visualizar su plan de entrenamiento por día. Además, con una vista con más información del ejercicio a realizar para que tenga las instrucciones completas de la ejecución correcta del ejercicio gracias a la información personalizada e información de los ejercicios registrados en el sistema.</p> <p>Los datos a visualizar en la vista con más detalles del ejercicio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto</li> <li>• Video</li> <li>• Nombre del ejercicio</li> <li>• Día de la semana</li> <li>• Series</li> <li>• Repeticiones</li> <li>• recomendaciones</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de rutina, ejercicios y horario de plan de entrenamiento adaptándolo únicamente como vista para el usuario.</li> </ul>	
<p><b>Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber registrado planes de entrenamiento en el módulo correspondiente.</li> <li>• Clic en el menú de horario por día</li> <li>• Clic en "Ver"</li> </ul>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si hay planes de entrenamiento registrados se visualiza en una tabla manejado por un menú de horario por días</li> <li>• Al hacer clic en "Ver" se visualiza los detalles del plan de entrenamiento, el texto, imagen y video.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>  La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 50. Prueba 23 - Crear *Chatbot* de Plan de entrenamiento para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P23	<b>Código de historia:</b> H23
<b>Nombre:</b> Crear <i>Chatbot</i> de Plan de entrenamiento para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P22
<b>Iteración asignada:</b> 7	
<b>Programador responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>  Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan incluido un <i>chatbot</i> en la vista de su plan de entrenamiento que sea capaz de responder sus preguntas básicas como información de su perfil fitness, rutina y plan de entrenamiento, así como preguntas avanzadas acerca de recomendaciones al realizar un ejercicio o variaciones del mismo, adaptadas a su perfil físico y objetivos.</p> <p>El objetivo de esta funcionalidad es dar un acompañamiento personalizado mejorando la experiencia del usuario, y como apoyo a la correcta ejecución de los entrenamientos sin depender exclusivamente del personal del gimnasio.</p>	
<b>Observaciones:</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el correcto funcionamiento del <i>chatbot</i>, es indispensable que previamente se haya ingresado la información del perfil fitness y la rutina personalizada de cada usuario.</li> <li>• El <i>chatbot</i> debe ofrecer respuestas adaptadas a los datos individuales del usuario y utilizar lenguaje comprensible.</li> </ul>
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario escribe una duda, recomendación o alguna pregunta sobre los planes de entrenamiento.</li> </ul>
<b>Resultado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> es capaz de tomar en cuenta el perfil fitness del usuario y sus planes de entrenamiento, así como dar recomendaciones:</li> </ul> <p><b>Usuario:</b> Hola  <b>Chatbot:</b> Hola Ángel, ¡feliz viernes! ¿En qué puedo ayudarte hoy con tu entrenamiento?  ¿Tienes alguna pregunta sobre el press de banca de hoy, o hay algo más en lo que pueda ayudarte a alcanzar tus objetivos de aumento de masa muscular?</p> <p><b>Usuario:</b> que me recomiendas para hacer este ejercicio tomando en cuenta mis lesiones  <b>Chatbot:</b> Entiendo tu molestia en la muñeca al hacer press de banca. Para evitar agravarla, te recomiendo usar agarre neutro o mancuernas, ajustar el ancho del agarre, calentar bien las muñecas, evitar bloquear los codos, y considerar máquinas o variantes como el press inclinado. Usa muñequeras si lo ves necesario y detén el ejercicio si sientes dolor agudo. Si persiste, consulta con un profesional o a tu entrenador. ¡Estoy aquí para ayudarte!</p>
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 51. Prueba 24 - Crear vista de plan Alimenticio para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P24	<b>Código de historia:</b> H24
<b>Nombre:</b> Crear vista de plan Alimenticio para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P15, P16, P17
<b>Iteración asignada:</b> 7	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan acceso a una vista donde puedan visualizar sus datos de composición corporal y metabolismo, y un menú con los días de la semana para visualizar su plan alimenticio diario. Además, con una vista con más información del plan alimenticio (platillo), que incluya un gráfico de pastel de macronutrientes tanto como en la vista general e individual del plan.  El objetivo es permitir a los usuarios visualicen su estado nutricional y seguir adecuadamente su dieta personalizada, brindando información clara y visual para cumplir sus metas alimenticias.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vista debe ser solo de lectura, sin opciones de edición.</li> <li>• Se puede reutilizar la lógica y componentes del módulo de cálculo de datos de composición corporal y metabolismo, y del horario del plan alimenticio, adaptándolos únicamente como vista para el usuario.</li> <li>• Para visualizar la información hay que haber registrado previamente planes alimenticios para cada usuario.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber registrado planes alimenticios en el módulo correspondiente.</li> <li>• Clic en el menú de horario por día</li> <li>• Clic en "Ver"</li> </ul>	
<b>Resultado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si hay planes alimenticios registrados se visualiza en una tabla manejado por un menú de horario por días</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Al hacer clic en “Ver” se visualiza los detalles del plan alimenticio, así como en una tabla los alimentos seleccionados con sus porciones y macronutrientes.</li> </ul>
<b>Evaluación de prueba:</b> La prueba concluyó satisfactoriamente.
Fuente: elaboración propia

Tabla 52. Prueba 25 - Crear *Chatbot* Plan Alimenticio para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P25	<b>Código de historia:</b> H25
<b>Nombre:</b> Crear <i>Chatbot</i> Plan Alimenticio para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b> P24
<b>Iteración asignada:</b> 8	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<b>Descripción:</b> Como administrador, se requiere que los usuarios del gimnasio tengan incluido un <i>chatbot</i> en la vista de su plan alimenticio que sea capaz de responder sus preguntas básicas como sus datos de composición corporal y metabolismo, rutina y plan alimenticio, así como preguntas avanzadas acerca de recomendaciones o variaciones del mismo, adaptadas a su perfil físico.  El objetivo de esta funcionalidad es dar un acompañamiento personalizado que mejore la experiencia del usuario, brinde apoyo constante en su alimentación y favorezca el cumplimiento de sus metas nutricionales de forma guiada e interactiva tomando en cuenta los datos de cada usuario.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para el correcto funcionamiento del <i>chatbot</i>, es indispensable que previamente se haya ingresado la información del perfil fitness y medidas físicas para el cálculo de composición corporal y metabolismo.</li> <li>El <i>chatbot</i> debe ofrecer respuestas adaptadas a los datos individuales del usuario y utilizar lenguaje comprensible.</li> </ul>	
<b>Entrada:</b> El usuario escribe una duda, recomendación o alguna pregunta sobre los planes de alimenticios	
<b>Resultado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>chatbot</i> es capaz de tomar en cuenta el perfil fitness del usuario, sus datos de composición corporal y metabolismo, y sus planes alimenticios para dar su respuesta. También señala al usuario cuando lo planificado no es suficiente para sus objetivos y puede dar recomendaciones.</li> </ul> <p><b>Usuario:</b> Hola  <b>Chatbot:</b> Hola. ¿En qué puedo ayudarte hoy con tu nutrición y objetivo de aumento de masa muscular?</p> <p><b>Usuario:</b> ¿cuánta proteína debo consumir?  <b>Chatbot:</b> considerando tu perfil y objetivo de aumentar masa muscular, tu requerimiento de proteína es de 103.52 gramos al día.</p> <p><b>Usuario</b> tengo algún plan alimenticio?  <b>Chatbot:</b> Sí, tienes dos planes alimenticios registrados:</p> <p>* Lunes a las 12:00: Bowl de Pollo a la Plancha con Quinoa y Vegetales (54.75g de proteína)          * Viernes a las 18:00: Arroz con Huevo y Palta (22.6g de proteína)</p> <p>Recuerda que estos son solo dos comidas dentro de tu requerimiento diario de 103.52g de proteína. Necesitarás planificar otras comidas para alcanzar tu objetivo.</p> <p><b>Usuario:</b> ya veo, me recomiendas algunos platillos fáciles de hacer para llegar a mis requerimientos proteicos?  <b>Chatbot:</b> Claro, aquí tienes algunas ideas de platillos fáciles para complementar tu ingesta de proteína:</p>	

- \* Yogurt griego con frutas y frutos secos: Alto en proteína, calcio y fácil de personalizar. (Aproximadamente 20-25g de proteína por porción)
- \* Batido de proteína: Mezcla proteína en polvo con leche o agua, frutas y verduras para un batido rápido y nutritivo. (Aproximadamente 20-30g de proteína por porción dependiendo de la proteína en polvo)
- \* Sándwich de atún enlatado: Mezcla atún con mayonesa light, apio y cebolla. Sirve en pan integral. (Aproximadamente 25-30g de proteína por porción)
- \* Lentejas estofadas: Las legumbres son una excelente fuente de proteína vegetal y fibra. (Aproximadamente 18g de proteína por taza)
- \* Pechuga de pollo a la plancha con ensalada: Una opción clásica y saludable. Puedes variar las verduras de la ensalada. (Aproximadamente 30-40g de proteína por porción)

Asegúrate de ajustar las porciones según tus necesidades calóricas y de macronutrientes. Recuerda que la variedad es clave para una alimentación equilibrada.

**Evaluación de prueba:**

La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 53. Prueba 26 - Visualizar *Dashboard* para usuario

<b>Prueba de Caja Negra</b>	
<b>Código:</b> P26	<b>Código de historia:</b> H26
<b>Nombre:</b> Visualizar <i>Dashboard</i> para usuario	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Dependencia:</b>
<b>Iteración asignada:</b> 8	
<b>Tester responsable:</b> Ángel Aldaz	
<p><b>Descripción:</b>          Como administrador, se requiere un <i>Dashboard</i> para los usuarios para visualizar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios que realizar el día actual</li> <li>• Sumatoria de calorías, proteínas, grasas y carbohidratos del día actual</li> <li>• Gráfico de macronutrientes en general del día actual</li> </ul> <p>Esta funcionalidad tiene como objetivo un apartado visual y resumida de las actividades que debe realizar y los macronutrientes del día actual del usuario.</p>	
<p><b>Observaciones:</b>          Los gráficos deben poder descargar la información en csv, serán utilizados en informes por el personal del gimnasio.</p>	
<p><b>Entrada:</b>          Tener registrado planes de entrenamiento y planes alimenticios.</p>	
<p><b>Resultado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el <i>dashboard</i> se visualiza el plan de entrenamiento pendiente de hoy. También los valores numéricos de los macronutrientes que debe consumir el día de hoy y para una mejor visualización un gráfico de pastel de los macronutrientes en porcentajes. Si no tiene registrado planes alimenticios y de entrenamiento, se indica que no tiene planes pendientes el día de hoy.</li> </ul>	
<p><b>Evaluación de prueba:</b>          La prueba concluyó satisfactoriamente.</p>	

Fuente: elaboración propia

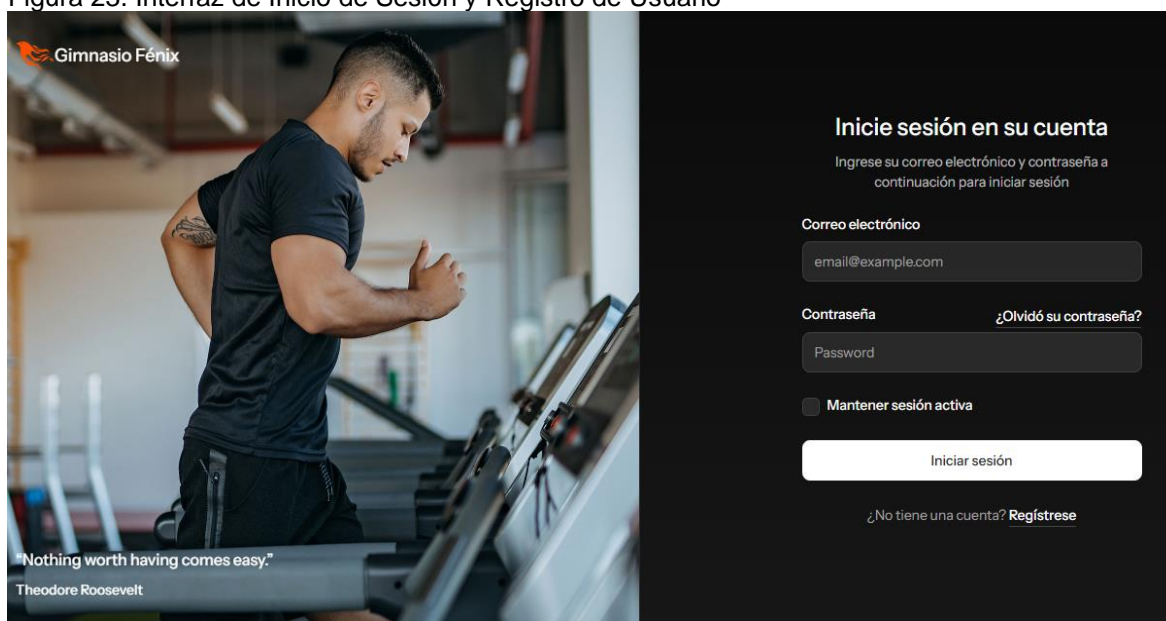
### 3.2. Resultados del funcionamiento del aplicativo web

Para evidenciar el funcionamiento del aplicativo web, a continuación, se presenta la documentación de los principales módulos que permiten la gestión de rutinas y planes alimenticios apoyado con *chatbot* a través de capturas de pantalla como evidencia. Este apartado permite mostrar de forma clara los resultados obtenidos del desarrollo en base al cumplimiento de los requerimientos definidos durante el análisis y diseño del proyecto en la metodología de desarrollo. Además, se describe el propósito de cada módulo, su interacción con el usuario y los resultados esperados. De esta manera se muestra una visión general del sistema desde una perspectiva funcional.

#### Módulo de Registro e inicio de sesión en el aplicativo web

Este módulo permite que los nuevos usuarios o miembros del gimnasio puedan registrarse y acceder al aplicativo web en la vista evidenciada en la Figura 23, su objetivo es que cada usuario tenga su perfil único para gestionar su rutina de entrenamiento y plan alimenticio y seguir un progreso individualizado.

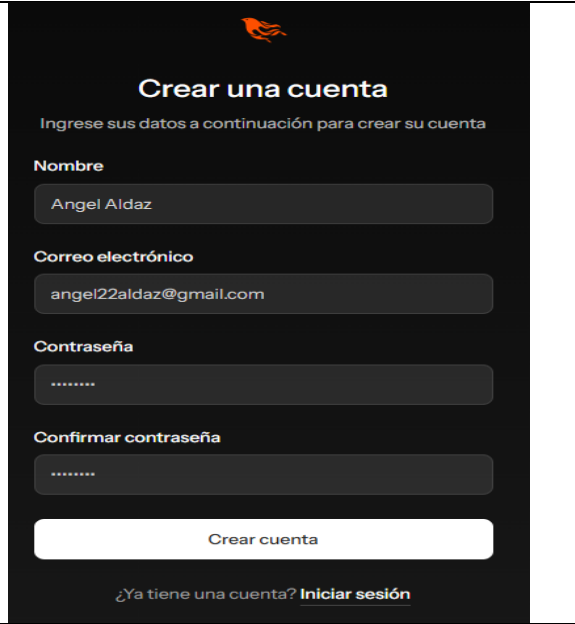
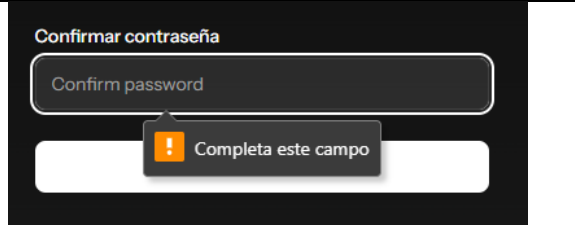

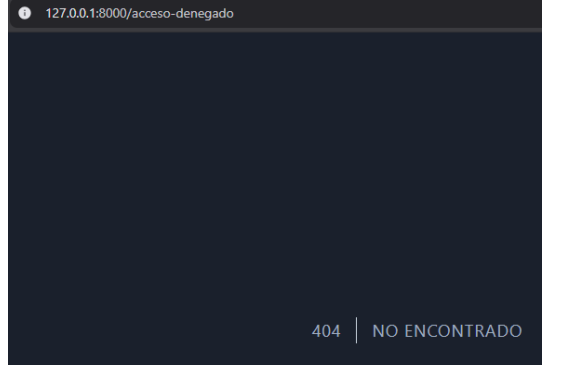
Figura 23. Interfaz de Inicio de Sesión y Registro de Usuario

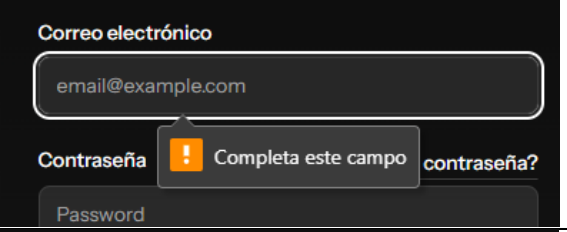


Fuente: elaboración propia

En la Tabla 54 se muestran las funcionalidades para llevar a cabo este proceso y los resultados obtenidos, este proceso es tanto para los usuarios administradores y usuarios.

Tabla 54. Funcionalidades y resultados del Módulo de Registro e Inicio de sesión en el aplicativo web

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Registrar Usuario	Para que un usuario se registre se debe llenar un formulario con los campos, nombre, correo electrónico, contraseña y confirmar contraseña.	
	Se valida cuando el usuario tiene campos vacíos.	
	Se valida cuando los datos no cumplen con el formato establecido de acuerdo al campo.	
	Registrarse no quiere decir que el usuario ya tiene acceso a la vista y al aplicativo inmediatamente, esto se habilita cuando el usuario cancele la inscripción físicamente y el administrador habilite al usuario para que pueda acceder.	

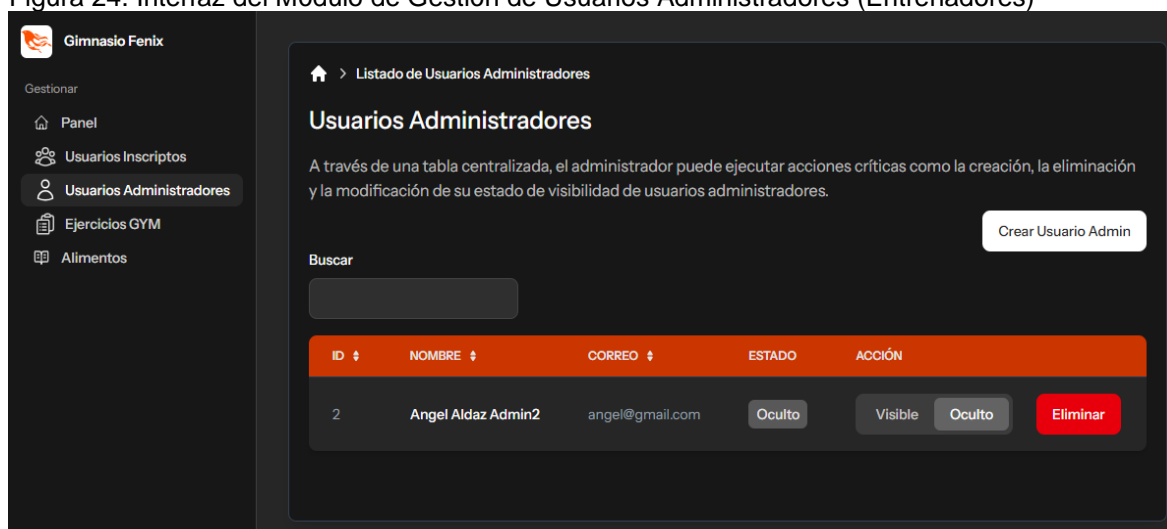
Iniciar Sesión	Esta vista está diseñada para iniciar sesión y el sistema se encargará de redirigir a la vista correspondiente ya sea para un usuario o administrador.	 <p>The screenshot shows a login form titled "Inicie sesión en su cuenta". It prompts the user to enter their email and password. The email field contains "email@example.com" and the password field contains "Password". There is a "Mantener sesión activa" checkbox and an "Iniciar sesión" button. A link for "¿No tiene una cuenta? Regístrese" is visible at the bottom.</p>
	Se valida cuando el usuario tiene campos vacíos.	 <p>The screenshot shows the same login form, but the password field is empty. A red error message box appears over the password field, stating "Completa este campo contraseña?".</p>
	Se valida cuando los datos no cumplen con el formato establecido de acuerdo al campo.	 <p>The screenshot shows the login form with the email field containing "fernando22gmail.com". A red error message box appears over the email field, stating: "Incluye un signo '@' en la dirección de correo electrónico. La dirección 'fernando22gmail.com' no incluye el signo '@'."</p>

Fuente: elaboración propia

## Módulo de Gestión de Usuarios Administradores (Entrenadores)

El módulo de gestión de usuarios administradores permite controlar el acceso y la administración interna del sistema por parte del personal autorizado. Los usuarios con este rol pueden crear, habilitar y eliminar cuentas administrativas para llevar un control organizado de quienes deben tener acceso a funciones de administrador. Porque estos serán los encargados de administrar las rutinas de los miembros del gimnasio. Como se muestra en la Figura 24, este módulo proporciona una vista detallada del listado de administradores registrados con sus datos y con su diseño intuitivo permite una gestión eficiente de las funcionalidades a ejecutar desde un solo lugar.

Figura 24. Interfaz del Módulo de Gestión de Usuarios Administradores (Entrenadores)

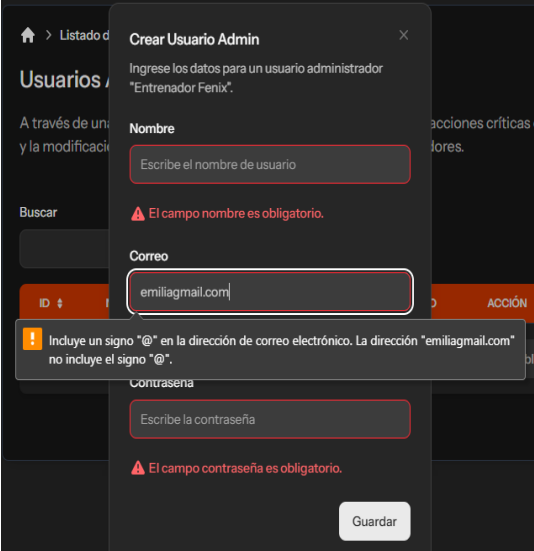
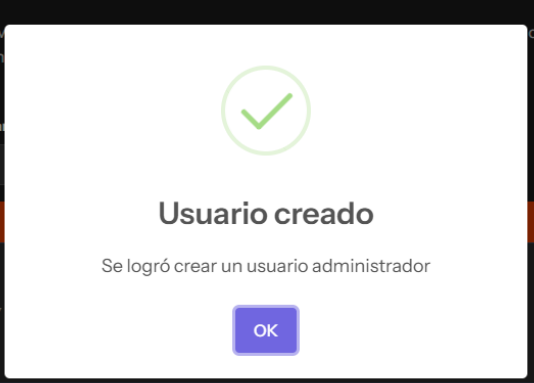
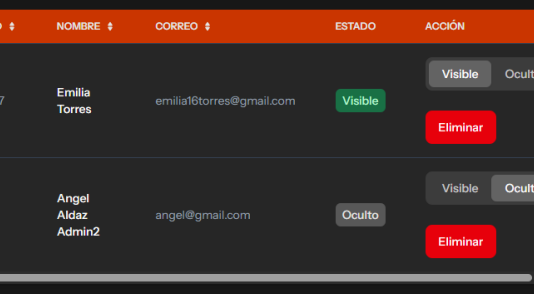
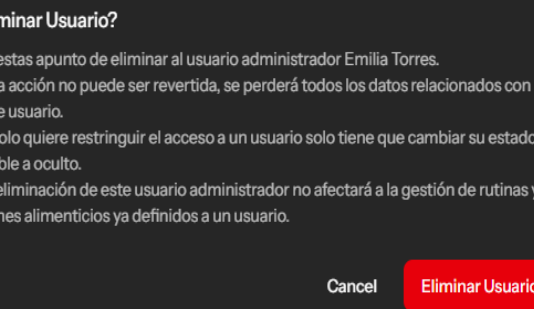


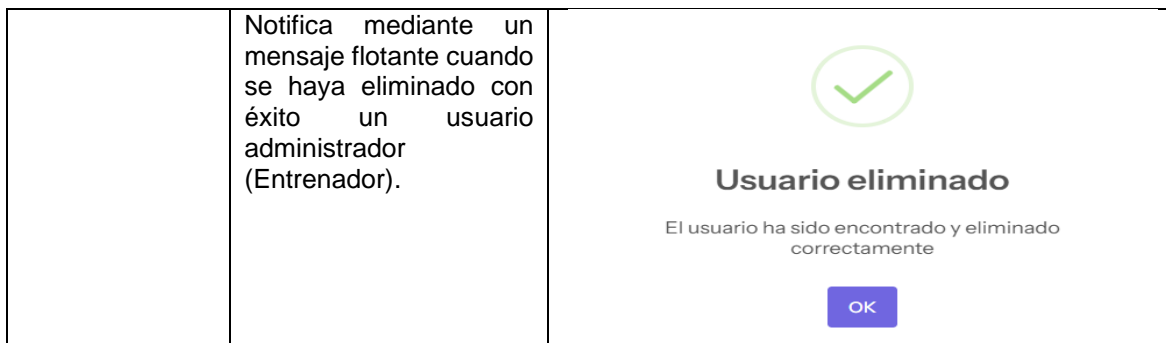
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 55 se presentan las funcionalidades correspondientes a este módulo:

Tabla 55. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión de Usuarios Administradores (Entrenadores)

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Crear usuario Administrador	Mediante un modal se presenta un formulario con campos de nombre, correo y contraseña para crear un usuario administrador (Entrenador).	

	<p>Se valida cuando el formulario tiene campos vacíos o no cumple con el formato establecido.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya creado con éxito un usuario administrador (Entrenador).</p>	
<p>Habilitar Estado (Visible/Oculto)</p>	<p>Cambiar el estado de un usuario administrador se refiere a permitir el acceso al sistema. Cuando se crea el usuario administrador por defecto se coloca como visible o se puede cambiar a oculto.</p>	
<p>Eliminar Usuario Administrador</p>	<p>Mediante un modal se pide la confirmación si se desea eliminar al usuario administrador y lo que implica.</p>	

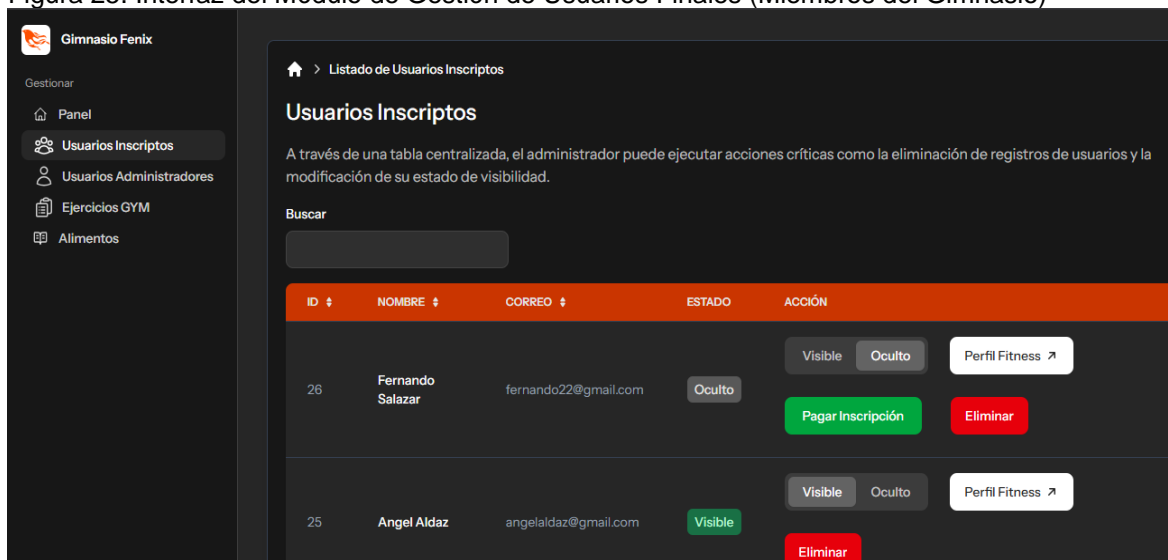


Fuente: elaboración propia

## Módulo de Gestión de Usuarios Finales (Miembros del Gimnasio)

El módulo de gestión de usuarios permite al administrador (Entrenador) visualizar y administrar a los usuarios que se han registrado en el aplicativo web mediante una tabla que incluye la información relevante de uno. En la Figura 25, el módulo consta de acciones como la modificación de su estado (visible/oculto) y gestionar su proceso de inscripción para controlar el acceso al aplicativo web, eliminación y redirección a su perfil fitness correspondiente. Este diseño facilita una administración clara de los usuarios actuales del gimnasio desde un mismo punto.

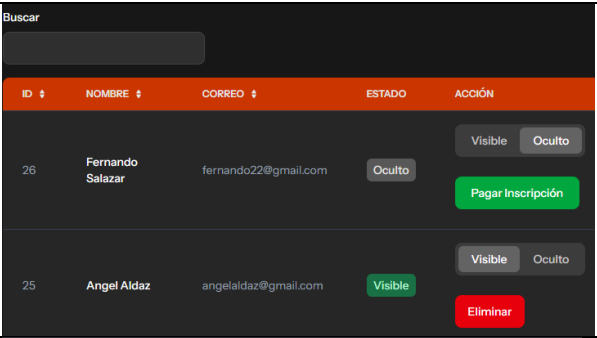
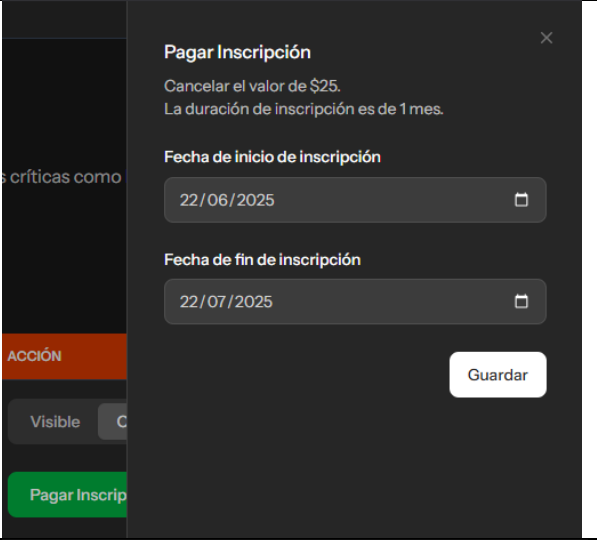
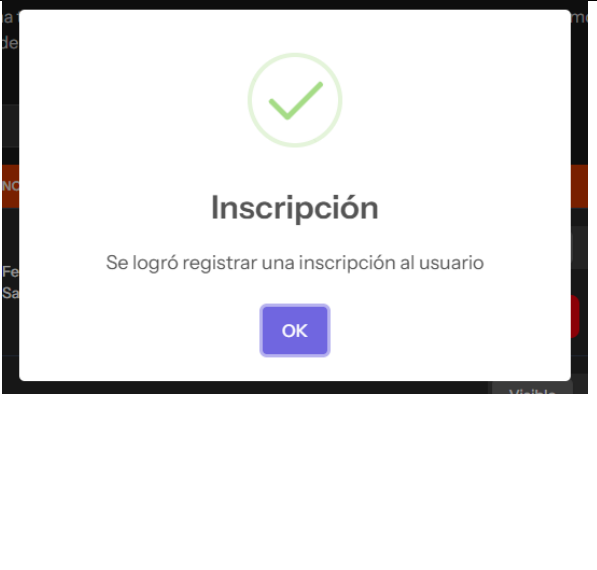
Figura 25. Interfaz del Módulo de Gestión de Usuarios Finales (Miembros del Gimnasio)

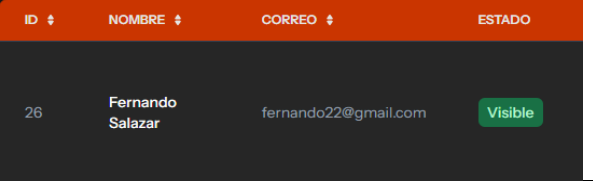
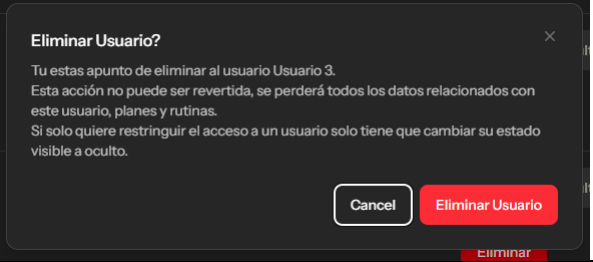
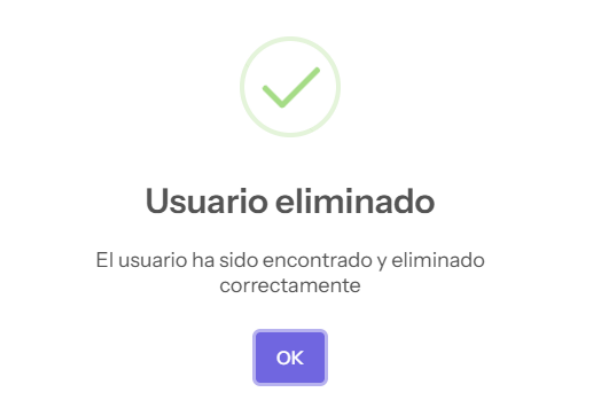


Fuente: elaboración propia

En la Tabla 56 se especifican las funcionalidades pertenecientes a este módulo:

Tabla 56. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión de Usuarios Finales (Miembros del Gimnasio)

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Habilitar Estado (Visible/Oculto)	Cambiar el estado de un usuario se refiere a permitir el acceso al sistema. Cuando el usuario se registra por primera vez por defecto se coloca como oculto porque aún no se cancela la inscripción.	
Registrar Inscripción	Mediante un modal con un formulario, de forma automática el sistema detecta la fecha actual y la fecha fin de inscripción (1 mes).	
	Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya registrado con éxito la inscripción de un usuario. Y su estado cambia a visible para permitir el acceso.	

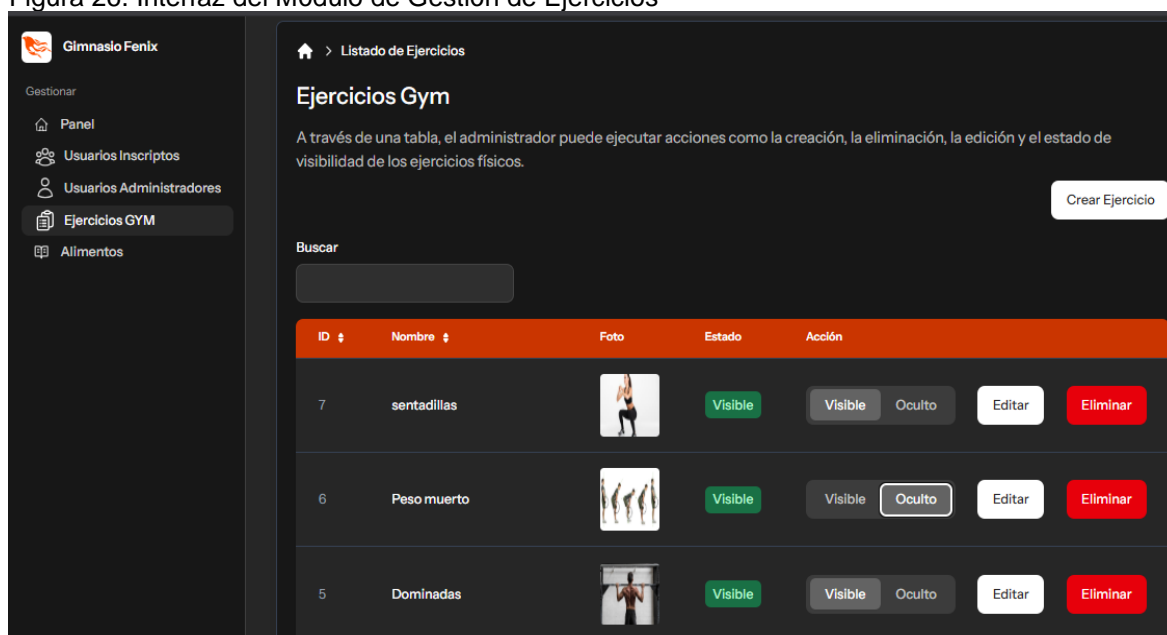
		
Eliminar Usuario	Mediante un modal se pide la confirmación si se desea eliminar al usuario y lo que implica.	
	Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya eliminado con éxito al usuario.	

Fuente: elaboración propia

## Módulo de Gestión de Ejercicios

Este módulo permite registrar y consultar los distintos movimientos físicos que forman parte de las rutinas de entrenamiento del gimnasio. Esta información corresponde a los ejercicios físicos que se pueden realizar dentro del gimnasio a disposición de las máquinas o espacio disponible según a criterio del entrenador, así como su disponibilidad. En la Figura 26 se presenta una interfaz clara que facilita la búsqueda y gestión del catálogo de ejercicios, lo cual optimiza el trabajo de los entrenadores desde un mismo punto con acciones para editar o crear uno nuevo, de tal manera, este módulo sirve como base para la creación y personalización de rutinas con sus planes de entrenamiento en su respectivo módulo.

Figura 26. Interfaz del Módulo de Gestión de Ejercicios

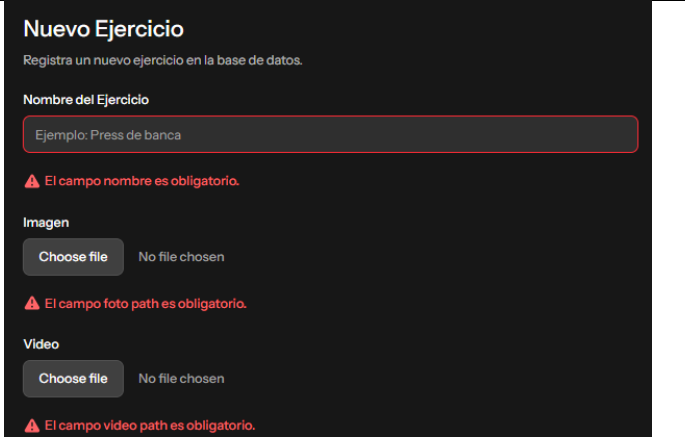
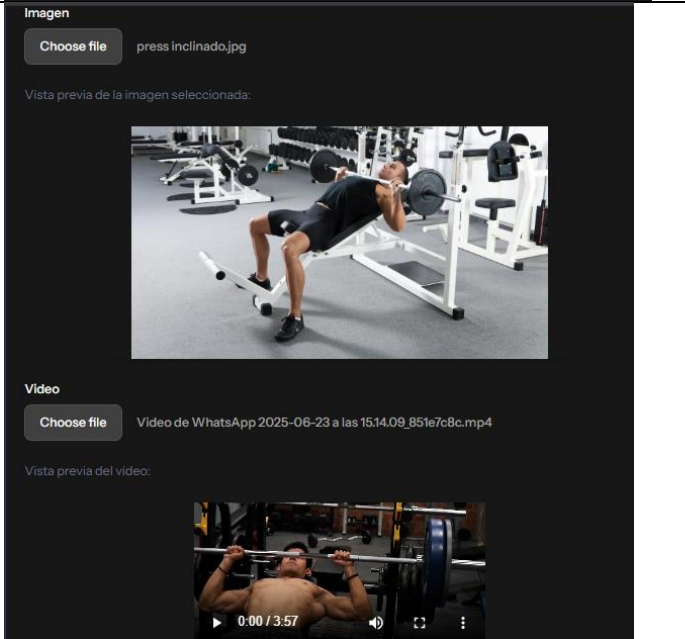


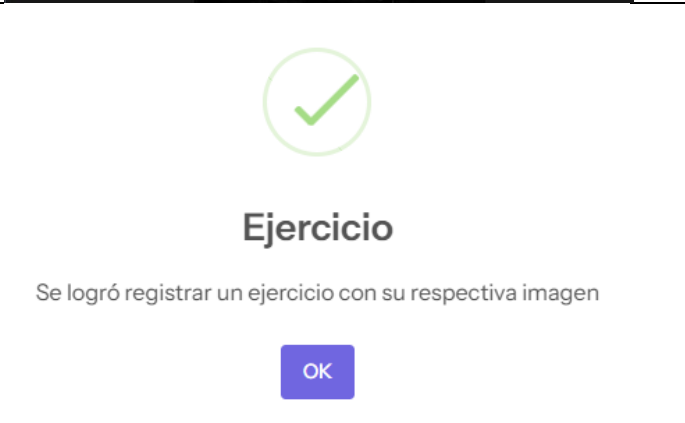

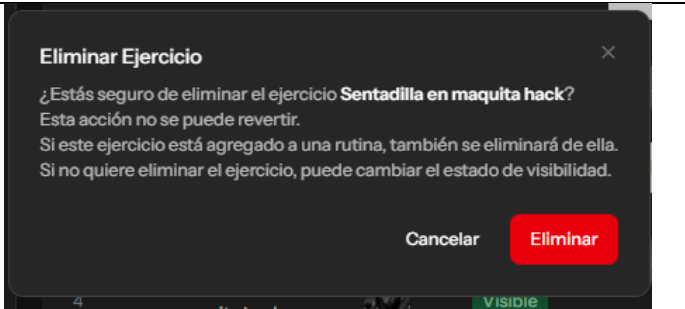


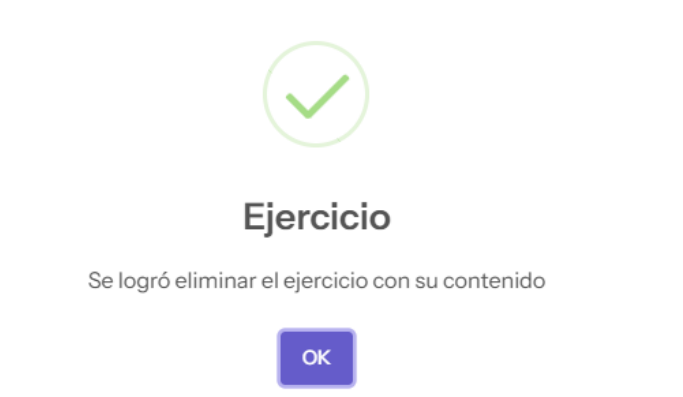
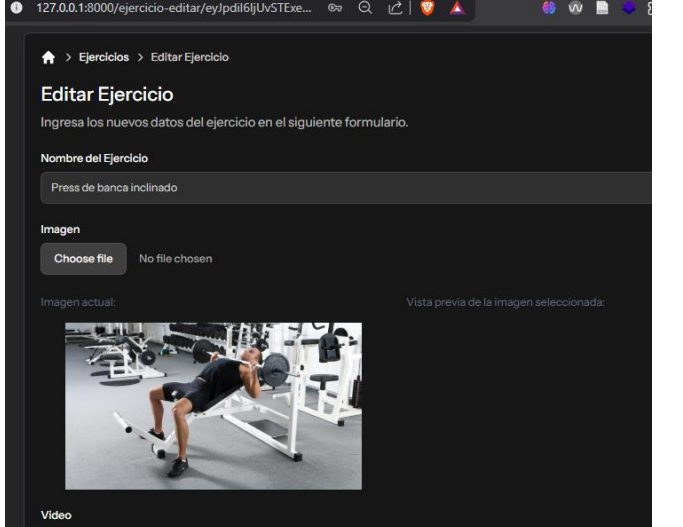
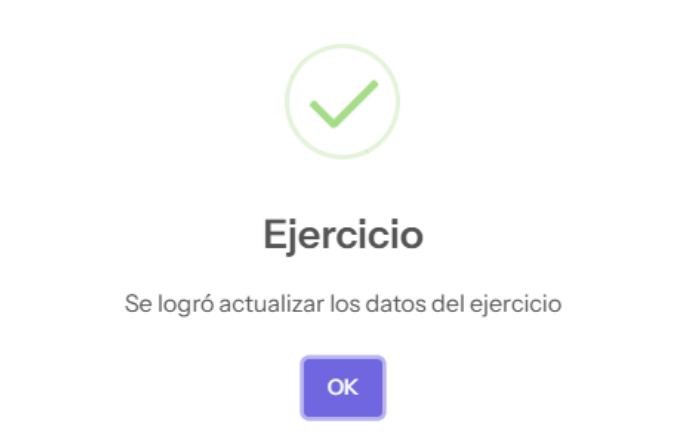
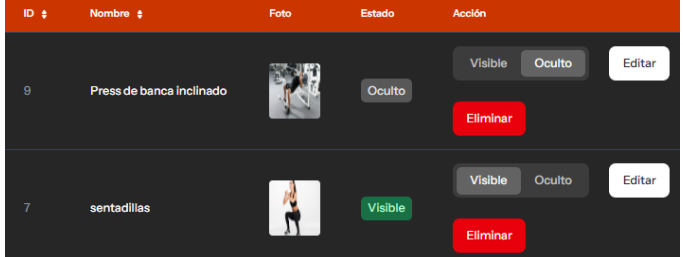
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 57 se presenta las funcionalidades que corresponden a este módulo:

Tabla 57. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión de Ejercicios

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Registrar Ejercicio	En una nueva a través de un formulario con los campos de nombre de ejercicio, imagen, video, descripción y grupo muscular, el entrenador puede registrar un ejercicio que se pueda realizar en el gimnasio	

	<p>Se valida cuando el formulario tiene campos vacíos o no cumple con el formato establecido.</p>	 <p><b>Nuevo Ejercicio</b> Registra un nuevo ejercicio en la base de datos.</p> <p>Nombre del Ejercicio Ejemplo: Press de banca</p> <p>⚠ El campo nombre es obligatorio.</p> <p>Imagen Choose file No file chosen</p> <p>⚠ El campo foto path es obligatorio.</p> <p>Video Choose file No file chosen</p> <p>⚠ El campo video path es obligatorio.</p>
	<p>Permite una previsualización de la imagen y video seleccionados</p>	 <p>Imagen Choose file press Inclinado.jpg</p> <p>Vista previa de la imagen seleccionada:</p>  <p>Video Choose file Video de WhatsApp 2025-06-23 a las 15:14.09_851e7c8c.mp4</p> <p>Vista previa del video:</p> 
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya registrado con éxito un ejercicio.</p>	 <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"><b>Ejercicio</b></p> <p style="text-align: center;">Se logró registrar un ejercicio con su respectiva imagen</p> <p style="text-align: center;"><b>OK</b></p>
<p>Eliminar Ejercicio</p>	<p>Mediante un modal se pide la confirmación si se desea eliminar un ejercicio y lo que implica.</p>	 <p><b>Eliminar Ejercicio</b> ✕</p> <p>¿Estás seguro de eliminar el ejercicio <b>Sentadilla en maquita hack?</b> Esta acción no se puede revertir. Si este ejercicio está agregado a una rutina, también se eliminará de ella. Si no quiere eliminar el ejercicio, puede cambiar el estado de visibilidad.</p> <p style="text-align: right;">Cancelar <b>Eliminar</b></p>

	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya eliminado con éxito al usuario.</p>	
<p>Editar Ejercicio</p>	<p>Con una vista que trae los datos pertenecientes a un ejercicio en un formulario permite al usuario modificar su contenido.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya actualizado con éxito un ejercicio.</p>	
<p>Cambiar estado (Visible/Oculto)</p>	<p>La modificación del estado de un ejercicio permite ocultarlo o mostrarlo en la tabla de ejercicios cuando se va a definir un plan de entrenamiento.</p>	

Fuente: elaboración propia

## Módulo de Gestión de Alimentos

El módulo de gestión de alimentos permite al entrenador administrar un catálogo de alimentos en la base de datos, la cual está compuesta por alimentos clasificados por su categoría y datos como: proteínas, carbohidratos, grasas saludables, calorías. El registro de estos alimentos se maneja por porción en 100ml, unidad y 100gr según el tipo de alimento. Este módulo permite una visualización nutricional de los alimentos que serán utilizados en el módulo del plan alimenticio para la elaboración de los planes personalizados y el cálculo automático de los macronutrientes, por lo tanto, este módulo es la base para esas funciones. En la Figura 27 se evidencia la vista del módulo y la gestión se lo hace mediante una tabla con diferentes acciones como buscar, crear, eliminar y editar los valores.

Figura 27. Interfaz del Módulo de Gestión de Alimentos

EA Entrenador Andrés

Panel

Usuarios Inscritos

Usuarios Administradores

Ejercicios GYM

Alimentos

Listado de Alimentos

### Alimentos

A través de una tabla, el administrador puede ejecutar acciones como la creación, la eliminación, la edición y el estado de visibilidad de los alimentos.

Buscar

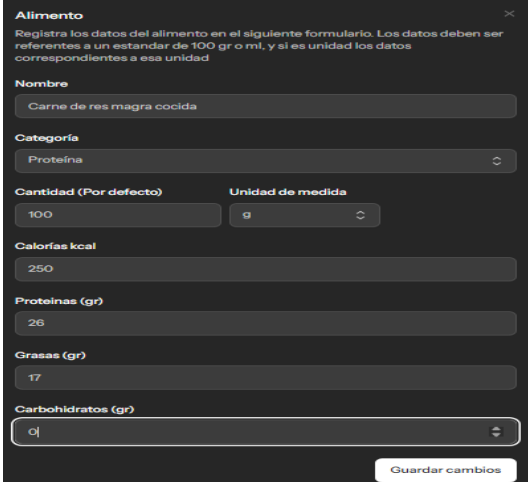
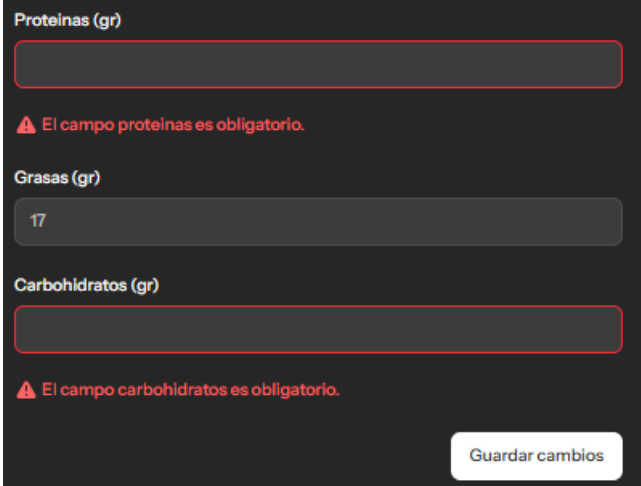
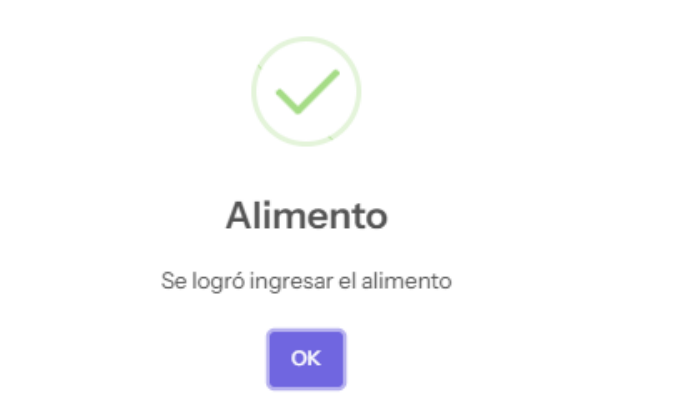
Crear Alimento

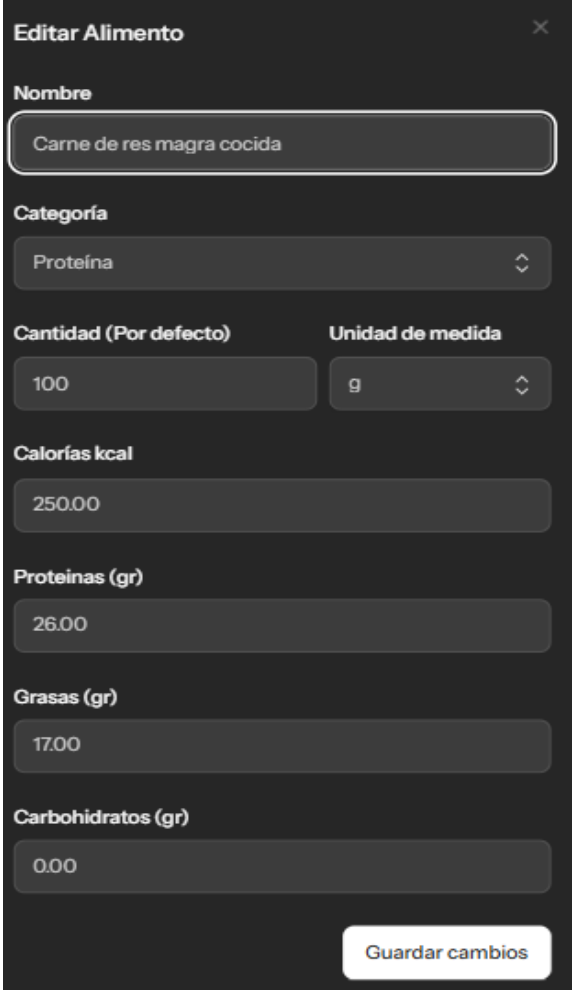
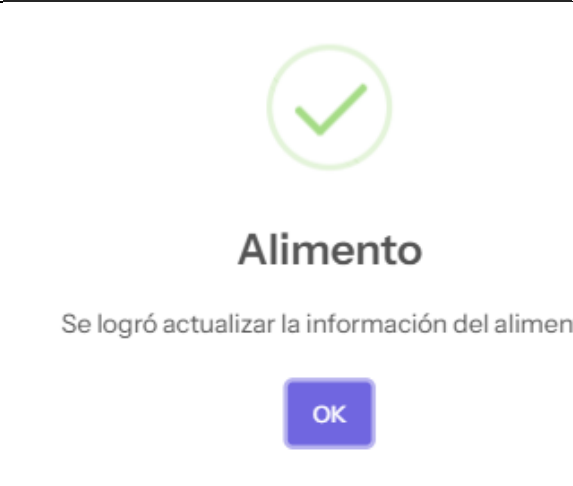
ID	NOMBRE	CATEGORIA	UNIDAD	CALORIAS POR UNIDAD	PROTEINAS POR UNIDAD	GRASAS POR UNIDAD	CARBOHIDRATOS POR UNIDAD	ACCIONES
10	Arroz blanco cocido	Carbohidrato	100 g	130.00	2.40	0.30	28.20	Editar Eliminar
9	Aceite de oliva	Grasa saludable	100 ml	884.00	0.00	100.00	0.00	Editar Eliminar
		Grasa						Editar

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 58 se presentan las funcionalidades de este módulo:

Tabla 58. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión de Alimentos

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Registrar Alimento	El registro de alimentos se lo realiza mediante un modal con los campos: nombre, categoría, unidad de medida, cantidad, calorías, proteínas, grasas.	
	Se valida cuando el formulario tiene campos vacíos o no cumple con el formato establecido	
	Notifica mediante un mensaje flotante cuando se haya registrado con éxito un alimento.	

<p>Editar Alimento</p>	<p>Mediante un modal con un formulario se recupera los datos y el usuario puede modificar y guardar los cambios nuevos del alimento.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito un alimento</p>	

Fuente: elaboración propia

## Módulo de Gestión del Perfil *fitness*

El módulo de perfil *fitness* permite al entrenador registrar y visualizar la información física y objetivos personales de cada usuario a través de un formulario que puede ser editado en la misma vista tal como se muestra en la Figura 28, donde se almacena datos claves para una visión completa del estado físico actual del usuario, la cual facilita al equipo del gimnasio con la bases para la creación de rutinas y planes alimenticios personalizadas, e inclusive dicha información es de ayuda para respuestas precisas en el *chatbot*. El perfil *fitness* se actualiza según sea necesario con el objetivo de garantizar la gestión flexible y continua del progreso individual.

Figura 28. Interfaz del Módulo de Gestión del Perfil *fitness*

The screenshot displays the 'Perfil Fitness' management interface for user Angel Aldaz. The interface is organized into a sidebar and a main content area. The sidebar, titled 'Gimnasio Fenix', contains a 'Gestionar' section with menu items: 'Panel', 'Usuarios Inscriptos', 'Usuarios Administradores', 'Ejercicios GYM', and 'Alimentos'. The main content area shows the user's profile information, including the name 'Angel Aldaz' and the title 'Información perteneciente al Perfil Fitness del usuario:'. The profile details are as follows:

Fecha de nacimiento	Edad
22/10/2001	23

Other fields include:

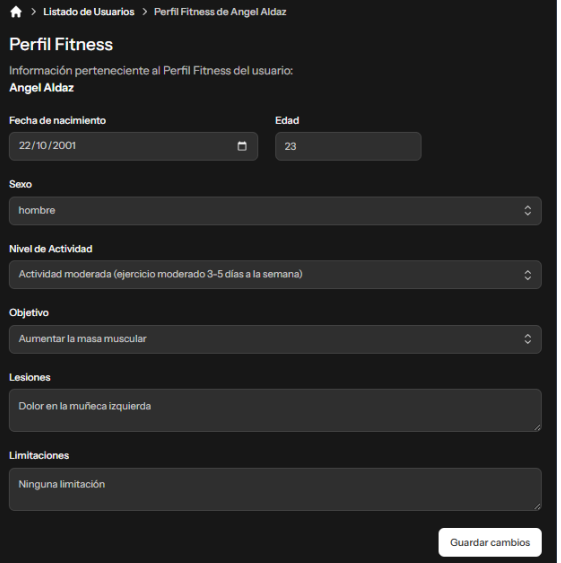
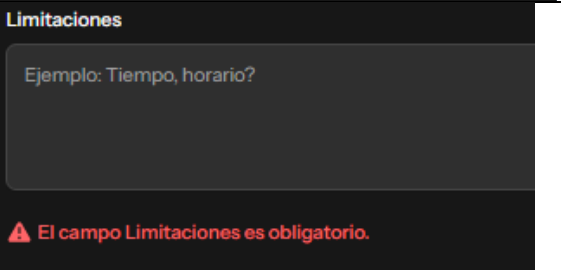
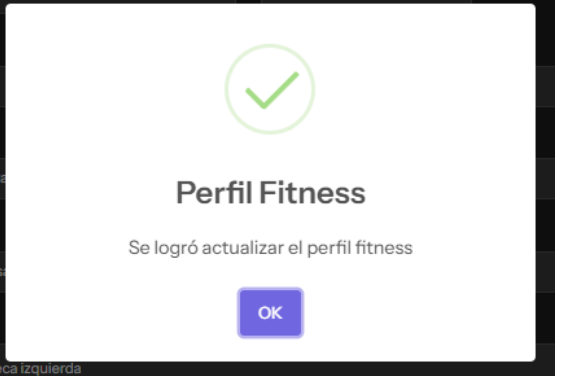
- Sexo:** hombre
- Nivel de Actividad:** Actividad moderada (ejercicio moderado 3-5 días a la semana)
- Objetivo:** Aumentar la masa muscular
- Lesiones:** Dolor en la muñeca izquierda
- Limitaciones:** Ninguna limitación

A 'Guardar cambios' button is located at the bottom right of the interface. The user's role is identified as 'EA Entrenador Andrés' in the bottom left corner.

Fuente: elaboración propia

A continuación, se evidencia en la Tabla 59 las funcionalidades correspondientes a este módulo:

Tabla 59. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión del Perfil fitness

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Editar perfil fitness	El perfil fitness de un usuario puede ser actualizado mediante un formulario con los campos de fecha de nacimiento que calcula automáticamente la edad, el sexo, nivel de actividad, objetivos, lesiones y limitaciones.	
	Se valida cuando el formulario tiene campos vacíos.	
	Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito el perfil fitness.	

Fuente: elaboración propia

## Módulo Medidas Físicas

Dentro de la vista del perfil fitness de cada usuario existe un menú con secciones como: Medidas Físicas, Rutina de Entrenamiento y Plan Alimenticio. El Módulo de Medidas físicas permite al entrenador registrar datos antropométricos en base a la circunferencia de grupos musculares. Estas medidas son registradas y editadas en la vista que se visualiza en la Figura 29 por parte del personal del gimnasio cuando se realiza una inscripción o se renueva. El módulo tiene como objetivo evaluar y

evidenciar de forma objetiva la evolución corporal, de esta forma, estos datos proporcionan insumos valiosos para ajustar rutinas y planes alimenticios enfocados en mejorar aspectos claves en los grupos musculares mostrados en una tabla con colores que evidencien el progreso.

Figura 29. Interfaz del Módulo Medidas Físicas

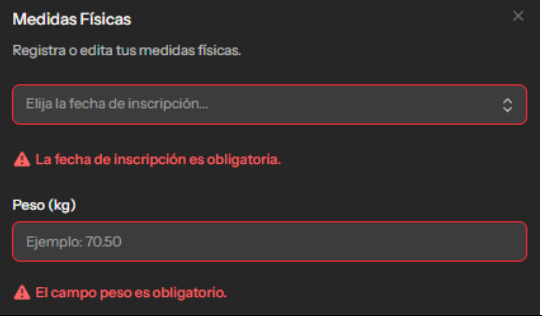
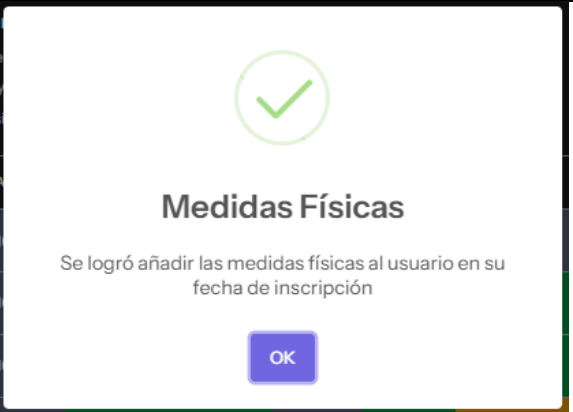
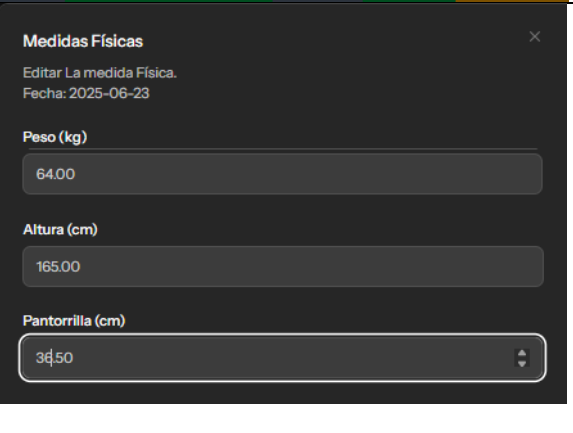
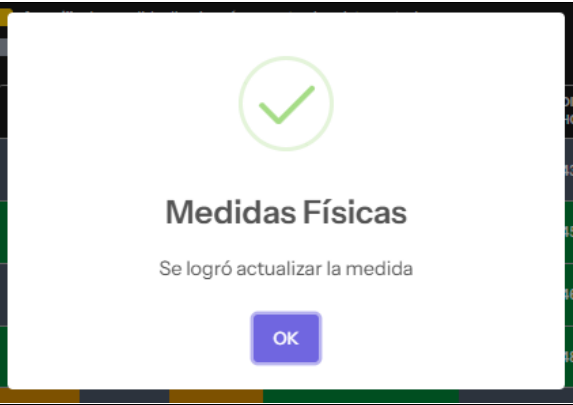
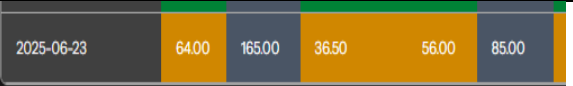
FECHA DE INSCRIPCIÓN	PESO	ALTURA	PANTORRILLA	MUSLO	CADERA	CINTURA	ANTEBRAZO	BÍCEPS	PECHO	DISTANCIA HOMBROS	CUELLO	ACCIONES
2025-01-26	6145	165.00	35.00	53.00	85.00	81.00	26.00	33.00	96.50	43.00	34.00	Editar
2025-02-27	6315	165.00	36.00	55.00	85.00	78.00	28.00	34.00	98.00	45.00	35.00	Editar
2025-03-28	6345	165.00	36.00	55.00	85.00	79.00	29.00	36.00	99.00	46.50	34.00	Editar
2025-04-28	6470	165.00	37.00	57.00	85.00	80.00	28.00	36.00	100.00	48.00	35.00	Editar

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 60 se muestra las funcionalidades de este módulo con sus resultados:

Tabla 60. Funcionalidades y Resultados del Módulo Medidas Físicas

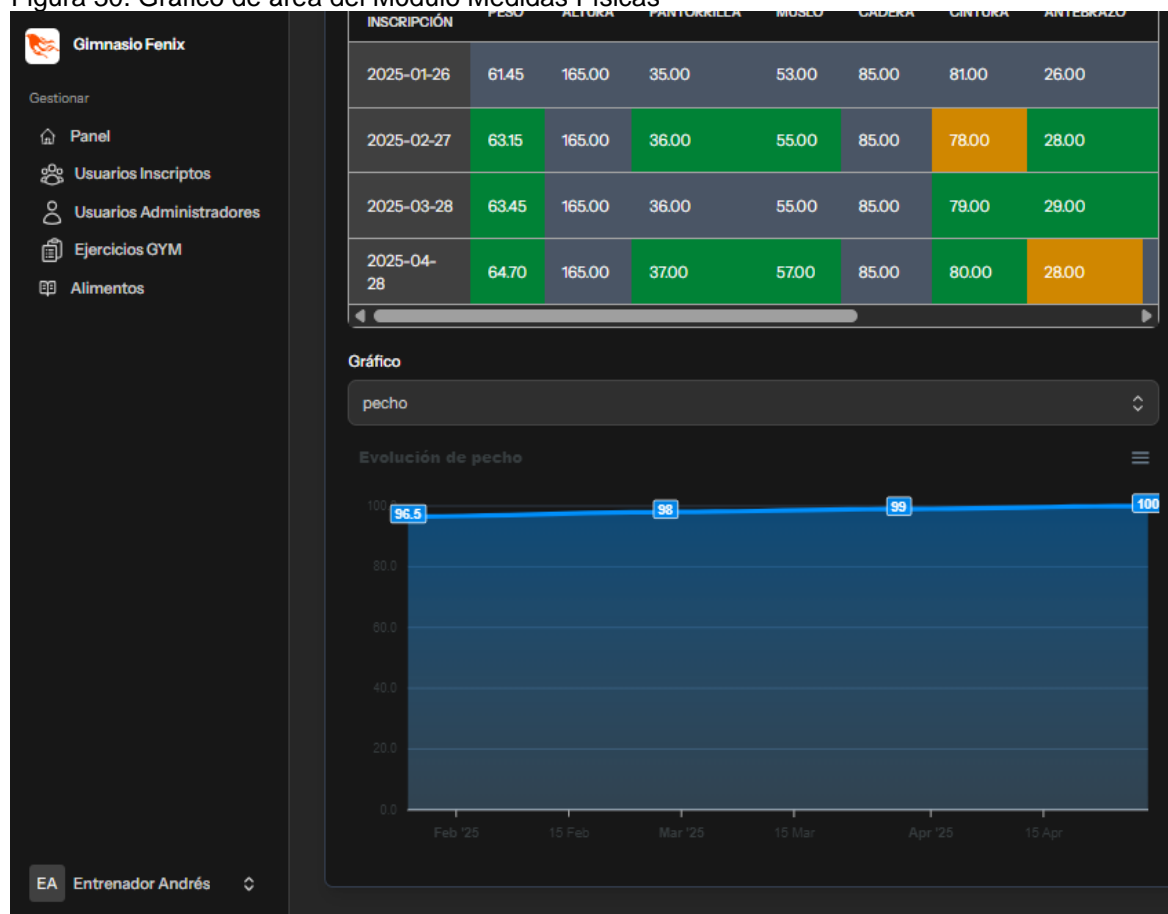
Funcionalidad	Descripción	Resultados
Registrar Medidas Físicas	Con un modal y un formulario se registra las medidas físicas correspondiente a la última inscripción abierta registrada en el usuario. Se coloca en el formulario los datos antropométricos como altura, peso, muslo, pantorrilla, etc. Mientras no se registre, en la tabla aparece la fecha sin los datos de las medidas.	

	<p>Se valida cuando el formulario tiene campos vacíos.</p>							
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha registrado con éxito la medida física</p>							
<p>Editar Medidas Físicas</p>	<p>Mediante un modal y formulario se puede editar las medidas físicas de una inscripción en caso de errores.</p>							
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito la medida física.</p>							
	<p>Los cambios se ven registrados en la tabla</p>	 <table border="1" data-bbox="810 1787 1385 1872"> <tr> <td>2025-06-23</td> <td>64.00</td> <td>165.00</td> <td>36.50</td> <td>56.00</td> <td>85.00</td> </tr> </table>	2025-06-23	64.00	165.00	36.50	56.00	85.00
2025-06-23	64.00	165.00	36.50	56.00	85.00			

Fuente: elaboración propia

Este módulo también cuenta con un gráfico interactivo que muestra la evolución de las medidas físicas del usuario a lo largo del tiempo, como se muestra en la Figura 30. Este gráfico permite comparar los registros anteriores y actuales mediante un filtro de selección de medidas, de esta manera, permite al entrenador una interpretación gráfica del avance del usuario. El gráfico de área se actualiza automáticamente con cada registro y edición de los datos para garantizar una visualización actualizada y confiable del progreso físico.

Figura 30. Gráfico de área del Módulo Medidas Físicas



Fuente: elaboración propia

### Módulo de Gestión de Rutinas (Plan de Entrenamiento)

El módulo de gestión de rutinas (plan de entrenamiento) se accede en la vista del perfil fitness de un usuario en el menú con las tres secciones: “Medidas Físicas, Rutina de entrenamiento y Plan alimenticio. En la sección de Rutina de entrenamiento que se muestra en la Figura 31 permite al entrenador registrar de

forma estructurada información general de la rutina física que seguirá el usuario final. Esto ofrece una visión clara de que consiste el marco general del programa mediante una descripción, nivel de dificultad y la fecha de finalización, esto sirve como un punto de partida para registrar un plan de entrenamiento con los ejercicios a realizar.

Figura 31. Interfaz del Módulo de Gestión de Rutina

The screenshot displays the 'Gimnasio Fenix' management interface. On the left is a dark sidebar with the logo and navigation menu. The main area is titled 'Rutina' and contains the following elements:

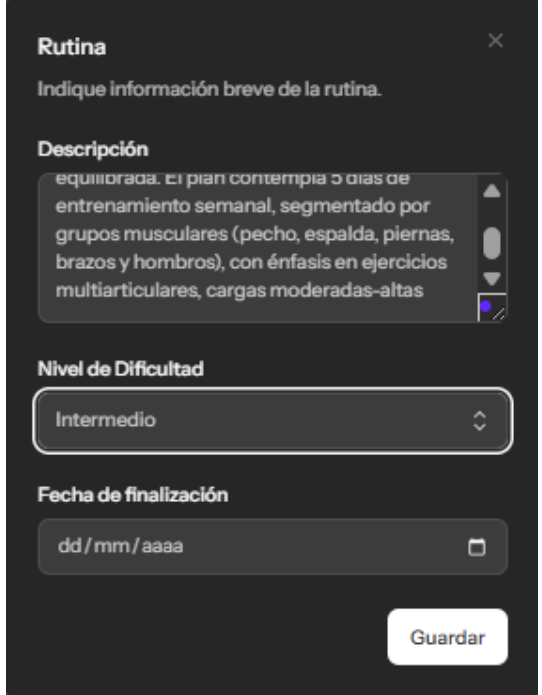
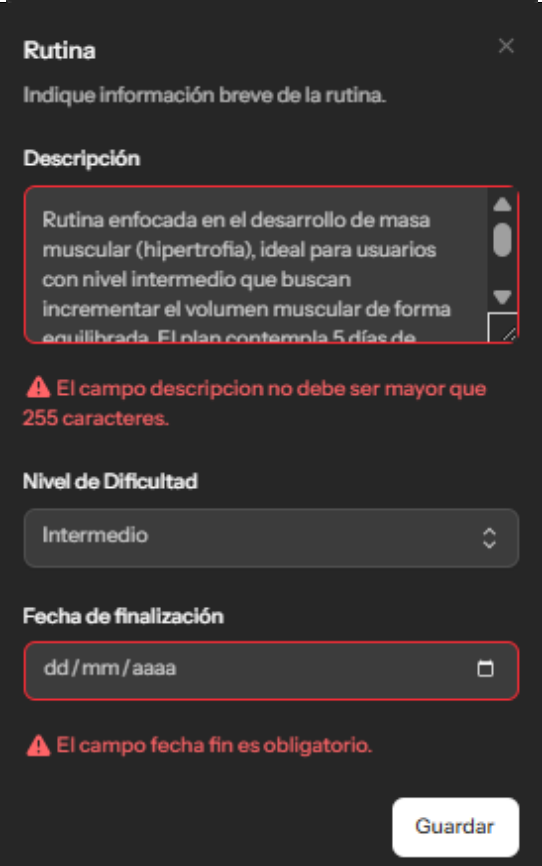
- Navigation tabs: 'Medidas', 'Rutina de entrenamiento' (selected), 'Plan Alimenticio'.
- Section title: 'Rutina'.
- Text: 'A continuación se muestran los datos de la rutina asignada, si desea realizar un cambio editar la información y guardar.'
- Section: 'Descripción' with a text area containing: 'Rutina enfocada en el desarrollo de masa muscular (hipertrofia). El plan contempla 5 días de entrenamiento semanal, segmentado por grupos musculares (pecho, espalda, piernas, brazos y hombros), con cargas moderadas-altas.'
- Section: 'Nivel de Dificultad' with a dropdown menu showing 'Intermedio'.
- Section: 'Fecha de finalización' with a date input field showing '25/07/2025'.
- Button: 'Guardar'.

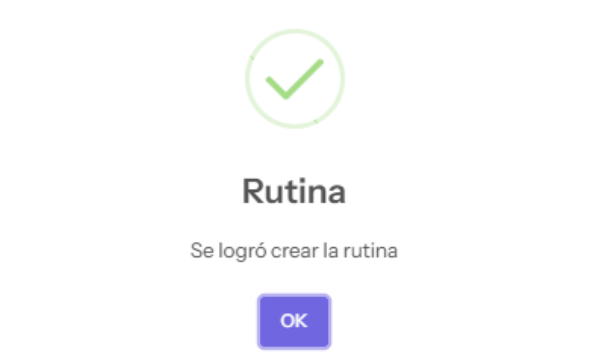
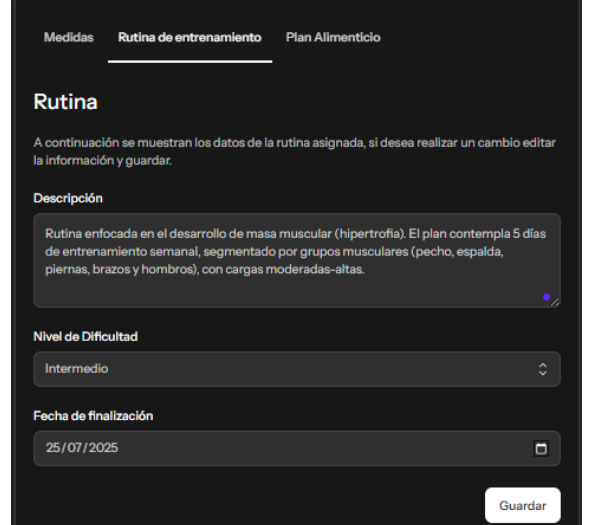
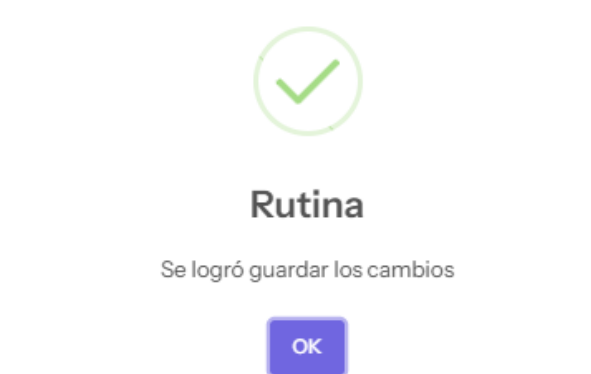
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 61 se especifica la funcionalidad correspondiente a esta sección del módulo:

Tabla 61. Funcionalidades y Resultados del Módulo de Gestión de Rutina

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Creación de Rutina	Cuando el usuario es nuevo el sistema mostrará mediante un mensaje que no existe una rutina creada.	<p>The screenshot shows the 'Rutina' section with a warning message: 'Advertencia! No existe una rutina para este perfil, asigne una rutina'. Below the message is a 'Crear Rutina' button.</p>

	<p>Para la creación de una rutina se lo realiza por medio de un modal con un formulario con los campos descripción, nivel de dificultad y fecha de finalización.</p>	 <p><b>Rutina</b> <span>✕</span></p> <p>Indique información breve de la rutina.</p> <p><b>Descripción</b> equilibrada. El plan contempla 5 días de entrenamiento semanal, segmentado por grupos musculares (pecho, espalda, piernas, brazos y hombros), con énfasis en ejercicios multiarticulares, cargas moderadas-altas</p> <p><b>Nivel de Dificultad</b> Intermedio</p> <p><b>Fecha de finalización</b> dd/mm/aaaa</p> <p>Guardar</p>
	<p>Valida los campos cuando están vacíos y cuando no cumplen con el tamaño máximo de caracteres.</p>	 <p><b>Rutina</b> <span>✕</span></p> <p>Indique información breve de la rutina.</p> <p><b>Descripción</b> Rutina enfocada en el desarrollo de masa muscular (hipertrofia), ideal para usuarios con nivel intermedio que buscan incrementar el volumen muscular de forma equilibrada. El plan contempla 5 días de</p> <p>⚠ El campo descripción no debe ser mayor que 255 caracteres.</p> <p><b>Nivel de Dificultad</b> Intermedio</p> <p><b>Fecha de finalización</b> dd/mm/aaaa</p> <p>⚠ El campo fecha fin es obligatorio.</p> <p>Guardar</p>

	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha creado con éxito una rutina.</p>	
<p>Actualizar Rutina</p>	<p>Una vez creada una rutina se mostrará en la vista de esta sección un formulario con los campos a modificar, cuando el entrenador requiera cambiar el enfoque de la rutina o actualizar una nueva.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito una rutina.</p>	

Fuente: elaboración propia

La sección de plan de entrenamiento es una parte importante dentro del módulo de gestión de rutinas y va relacionado con la rutina establecida, permite descomponer la estructura general de la rutina por planes de entrenamiento diarias de forma personalizada a través de un formulario como se muestra en la Figura 32. Este formulario permite al entrenador armar un plan de entrenamiento mediante la selección de ejercicios, indicando el número de series, repeticiones, recomendaciones y que día se debe realizar. Esta funcionalidad otorga un valor al

sistema porque permite crear planes de entrenamientos precisos y adaptados a los objetivos del usuario, además, mediante su interfaz dinámica permite al entrenador visualizar los ejercicios disponibles y agilizar la planificación.

Figura 32. Interfaz de creación del plan de entrenamiento

**Plan de Entrenamiento**

En el siguiente formulario puede asignar un plan de entrenamiento a la rutina establecida anteriormente.

**Día**

Seleccione un día

**Buscar Ejercicios**

ID	NOMBRE	MÚSCULO PRINCIPAL	FOTO	ACCIÓN
3	Press de banca	pecho		Agregar
4	Sentadilla en maquita hack	piernas		Agregar

Mostrando 1 al 2 de 5 resultados

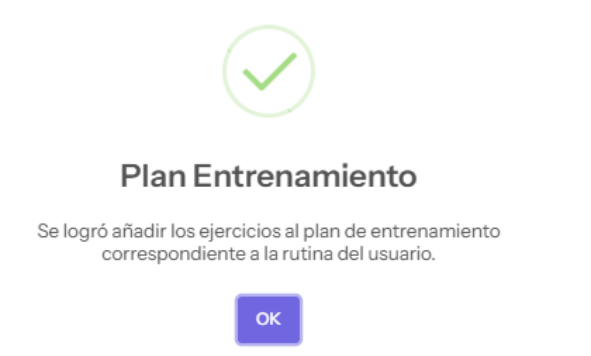
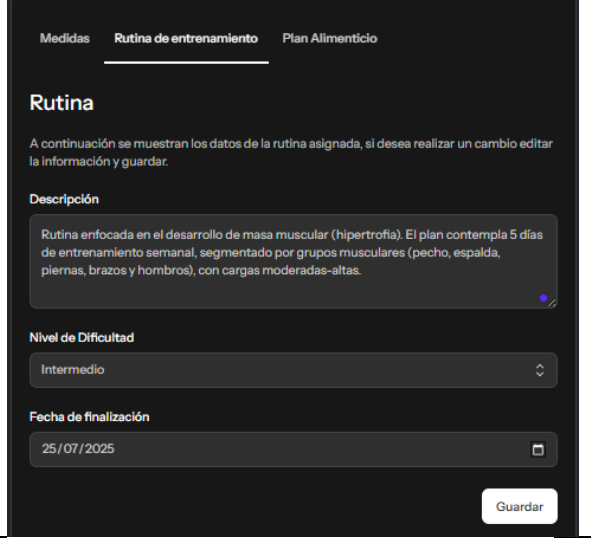
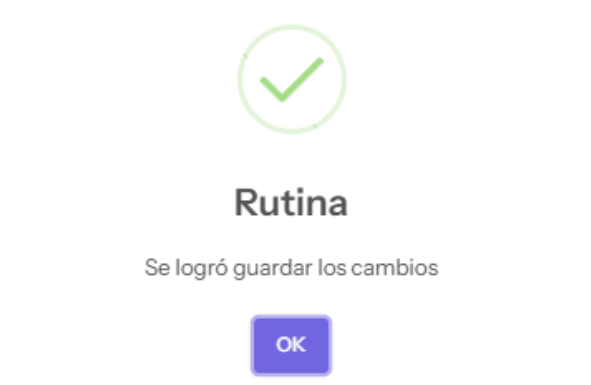
EA Entrenador Andrés

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 62 se especifican las funcionalidades existentes en la sección de plan de entrenamiento del módulo de gestión de rutinas:

Tabla 62. Funcionalidades y Resultados de la sección de creación del plan de entrenamiento

Funcionalidad	Descripción	Resultados
<p>Registrar plan de entrenamiento</p>	<p>El registro del plan de entrenamiento inicia con un formulario para la selección del día con los ejercicios que se muestran en una tabla con búsqueda y paginación.</p>	
	<p>Cuando se agrega uno o más ejercicios y se debe llenar los campos: números de series, número de repeticiones y algunas recomendaciones para el usuario al ejecutar este ejercicio.</p>	
	<p>Valida los campos cuando están vacíos y el sistema lanza una advertencia si el entrenador selecciona el mismo ejercicio para evitar duplicidad.</p>	

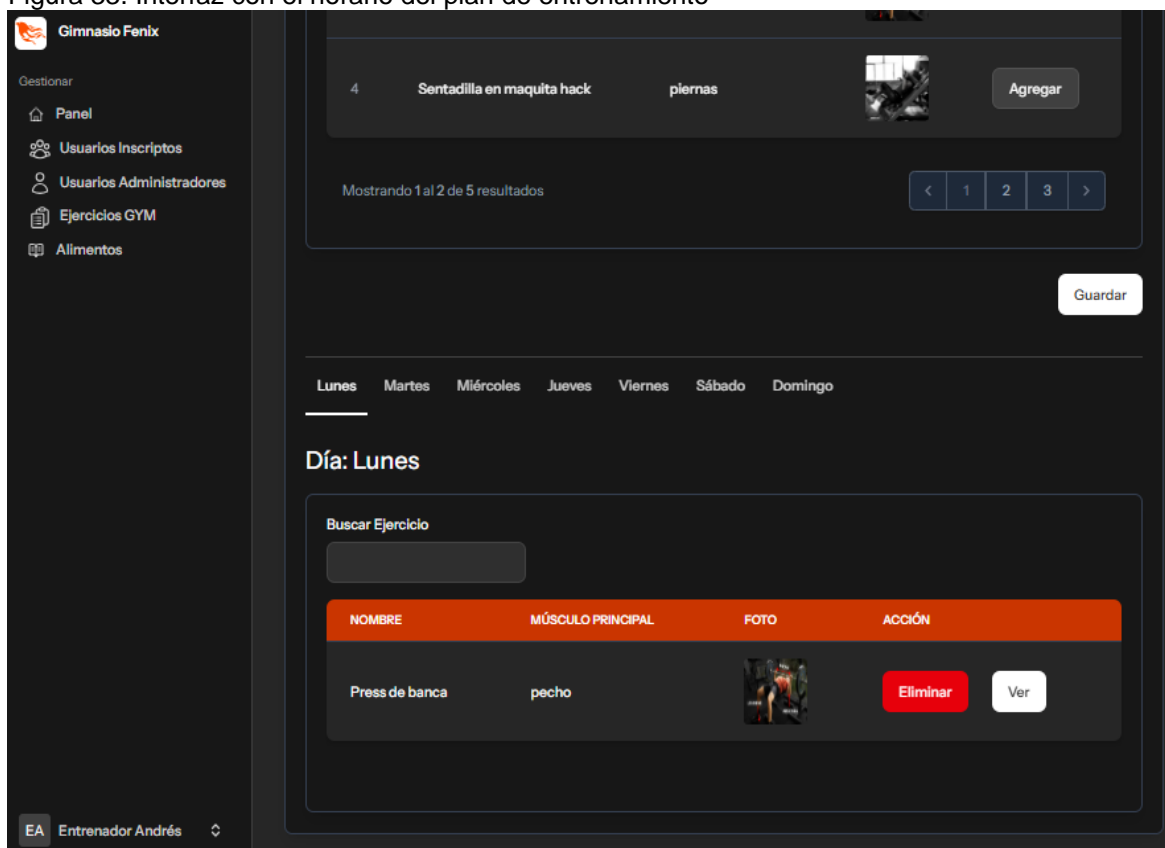
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha registrado con éxito un plan de entrenamiento con sus ejercicios personalizados.</p>	 <p>The screenshot shows a white background with a green checkmark icon at the top. Below it, the text reads "Plan Entrenamiento" in bold, followed by "Se logró añadir los ejercicios al plan de entrenamiento correspondiente a la rutina del usuario." At the bottom, there is a blue button with the text "OK".</p>
<p>Actualizar Rutina</p>	<p>Una vez creada una rutina se mostrará en la vista de esta sección un formulario con los campos a modificar, cuando el entrenador requiera cambiar el enfoque de la rutina o actualizar una nueva.</p>	 <p>The screenshot shows a dark-themed mobile interface. At the top, there are three tabs: "Medidas", "Rutina de entrenamiento" (which is selected), and "Plan Alimenticio". Below the tabs, the title "Rutina" is displayed. A subtitle reads: "A continuación se muestran los datos de la rutina asignada, si desea realizar un cambio editar la información y guardar." Underneath, there is a "Descripción" section with a text area containing: "Rutina enfocada en el desarrollo de masa muscular (hipertrofia). El plan contempla 5 días de entrenamiento semanal, segmentado por grupos musculares (pecho, espalda, piernas, brazos y hombros), con cargas moderadas-altas." Below this, there is a "Nivel de Dificultad" section with a dropdown menu set to "Intermedio". The "Fecha de finalización" section shows a date picker set to "25/07/2025". A "Guardar" button is located at the bottom right.</p>
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito una rutina.</p>	 <p>The screenshot shows a white background with a green checkmark icon at the top. Below it, the text reads "Rutina" in bold, followed by "Se logró guardar los cambios". At the bottom, there is a blue button with the text "OK".</p>

Fuente: elaboración propia

Para apoyar la gestión de la rutina con los planes de entrenamiento se debe mostrar la información ingresada de forma ordenada. Por lo tanto, en la Figura 33 mediante un menú interactivo que muestra los días de la semana, el sistema despliega en una tabla los ejercicios asignados con información como el nombre y acciones para editarlos o eliminarlos. Este diseño permite al entrenador entender como está repartida la carga de trabajo muscular para asegurar una progresión eficiente del plan. Además, el diseño permite realizar ajustes rápidos en caso de cambios en el rendimiento o necesidades del usuario, de tal manera, fortalece la planificación

personalizada y el seguimiento estructurado del programa.

Figura 33. Interfaz con el horario del plan de entrenamiento



Fuente: elaboración propia

En la Tabla 63 se detallan las funcionalidades relacionadas con el menú interactivo del horario de planes de entrenamiento:

Tabla 63. Funcionalidades y Resultados del horario de planes de entrenamiento

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Visualizar plan de entrenamiento	A través de una tabla se visualiza los ejercicios a desarrollar en un determinado día. Además, el sistema indica por un mensaje si no se han registrado ejercicios en un día cuando se navega por el menú.	

<p>Editar plan de entrenamiento</p>	<p>Para acceder a esta vista se lo hace desde la tabla anterior dando clic al botón de editar. Esta vista muestra al entrenador los datos relacionados con el plan de entrenamiento seleccionado para su modificación.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado el plan de entrenamiento.</p>	
<p>Eliminar plan de entrenamiento</p>	<p>En la tabla con el botón eliminar se puede visualizar un modal para la eliminación del plan de entrenamiento relacionado con un ejercicio.</p>	
	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha eliminado con éxito un plan de entrenamiento relacionado a un ejercicio.</p>	

Fuente: elaboración propia

## Módulo Gestión de plan alimenticio

En el módulo de gestión de plan alimenticio en la sección de datos calculados se muestran métricas como el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal, la masa magra, la tasa metabólica basal, el requerimiento calórico diario y la cantidad recomendada de proteínas como se evidencia en la Figura 34, lo cual servirá como una guía para el entrenador para la planificación nutricional personalizada de cada usuario. El cálculo de los valores se lo realiza automáticamente a partir de los datos físicos del usuario registrados previamente en su módulo. De esta manera, los entrenadores pueden diseñar planes alimenticios más precisos y alineados con los objetivos individuales. Esta funcionalidad mejora la toma de decisiones con una alimentación más adecuada y profesionaliza la gestión nutricional dentro del gimnasio.

Figura 34. Interfaz del Módulo Gestión de plan alimenticio

Datos Calculados	
Índice de Masa Corporal (IMC):	23.51
Porcentaje de Grasa Corporal:	16.3%
Masa Magra:	53.57 kg
Tasa Metabólica Basal (TMB):	1561.25 kcal
Requerimiento Calórico Diario:	2419.94 kcal
Requerimiento de Proteínas:	102.4 g/día

**Crear Plan Alimenticio**

Día

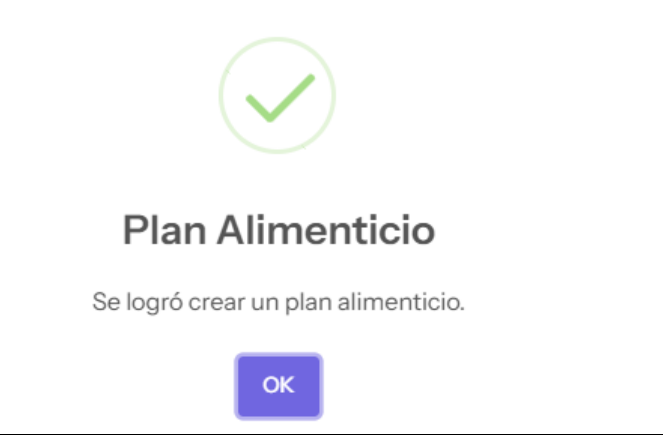
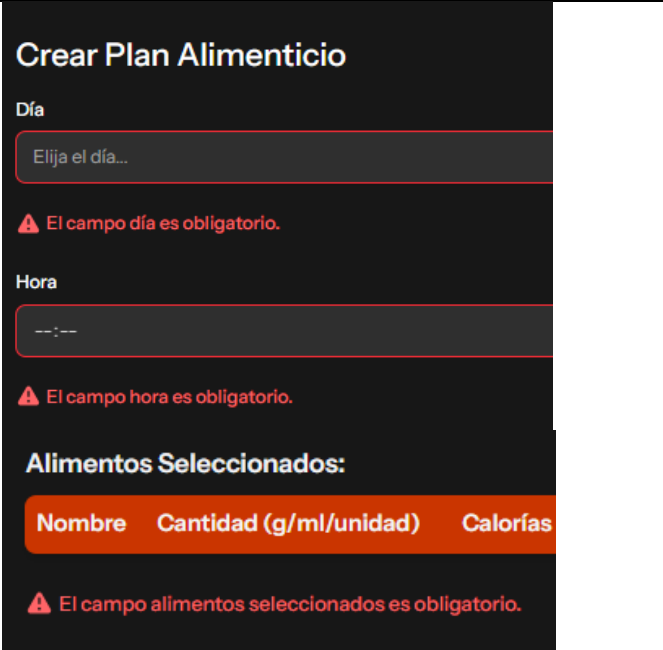
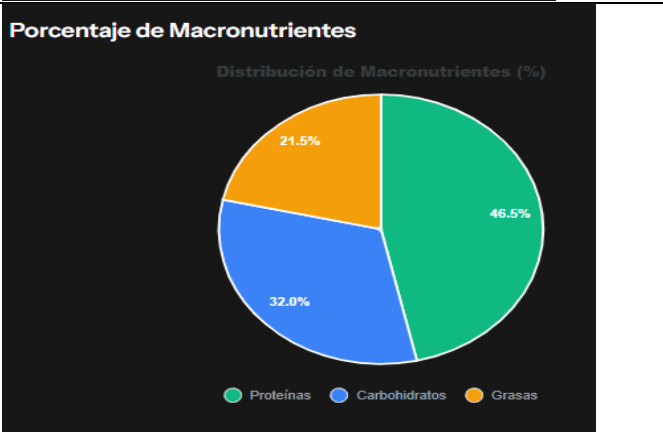
Hora

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 64 se detallan las funcionalidades y secciones para la creación de planes alimenticios:

Tabla 64. Funcionalidades y Resultados del Módulo Gestión de plan alimenticio

Funcionalidad	Descripción	Resultados																																										
Registrar plan alimenticio	El registro del plan alimenticio inicia mediante un formulario con los campos: día, hora, nombre de la receta, imagen, descripción e instrucciones.																																											
	La selección de los alimentos que contemplan el plan alimenticio se lo realiza mediante una tabla de alimentos con información de macronutrientes	 <table border="1" data-bbox="734 851 1372 1232"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Unidad</th> <th>Calorías</th> <th>Proteínas</th> <th>Grasas</th> <th>Carbohidratos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pollo asado</td> <td>100 g</td> <td>223.00</td> <td>22.70</td> <td>13.00</td> <td>2.70</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>huevo duro</td> <td>1 unidad</td> <td>78.00</td> <td>6.00</td> <td>5.30</td> <td>0.53</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>carne roja</td> <td>100 g</td> <td>180.00</td> <td>25.00</td> <td>15.00</td> <td>0.00</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>pechuga de pullo</td> <td>100 g</td> <td>165.00</td> <td>31.00</td> <td>3.60</td> <td>0.00</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>Quinoa cocida</td> <td>100 g</td> <td>120.00</td> <td>4.40</td> <td>1.90</td> <td>21.30</td> <td>Agregar</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Unidad	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción	pollo asado	100 g	223.00	22.70	13.00	2.70	Agregar	huevo duro	1 unidad	78.00	6.00	5.30	0.53	Agregar	carne roja	100 g	180.00	25.00	15.00	0.00	Agregar	pechuga de pullo	100 g	165.00	31.00	3.60	0.00	Agregar	Quinoa cocida	100 g	120.00	4.40	1.90	21.30	Agregar
Nombre	Unidad	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción																																						
pollo asado	100 g	223.00	22.70	13.00	2.70	Agregar																																						
huevo duro	1 unidad	78.00	6.00	5.30	0.53	Agregar																																						
carne roja	100 g	180.00	25.00	15.00	0.00	Agregar																																						
pechuga de pullo	100 g	165.00	31.00	3.60	0.00	Agregar																																						
Quinoa cocida	100 g	120.00	4.40	1.90	21.30	Agregar																																						
	Al seleccionar un alimento el entrenador puede controlar las porciones y el cálculo de los macronutrientes se realiza de forma automática, también tiene la opción de eliminar.	 <table border="1" data-bbox="734 1366 1372 1635"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cantidad (g/ml/unidad)</th> <th>Calorías</th> <th>Proteínas</th> <th>Grasas</th> <th>Carbohidratos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>huevo duro</td> <td>2</td> <td>156.00</td> <td>12.00</td> <td>10.60</td> <td>1.06</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>pollo asado</td> <td>120</td> <td>26760</td> <td>27.24</td> <td>15.60</td> <td>3.24</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Arroz blanco cocido</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Eliminar</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción	huevo duro	2	156.00	12.00	10.60	1.06	Eliminar	pollo asado	120	26760	27.24	15.60	3.24	Eliminar	Arroz blanco cocido	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Eliminar														
Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción																																						
huevo duro	2	156.00	12.00	10.60	1.06	Eliminar																																						
pollo asado	120	26760	27.24	15.60	3.24	Eliminar																																						
Arroz blanco cocido	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Eliminar																																						
	Una vez seleccionado los alimentos al final se realiza una sumatoria total de los macronutrientes finales del plan alimenticio.	 <p> <b>Calorías Totales: 591.40 kcal</b>  <b>Proteínas Totales: 54.75 g</b>  <b>Grasas Totales: 25.30 g</b>  <b>Carbohidratos Totales: 37.75 g</b> </p>																																										

	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha registrado con éxito un plan alimenticio.</p>	 <p>Plan Alimenticio</p> <p>Se logró crear un plan alimenticio.</p> <p>OK</p>								
	<p>Se valida si hay campos vacíos o si no se ha seleccionado ningún alimento.</p>	 <p>Crear Plan Alimenticio</p> <p>Día</p> <p>Elija el día...</p> <p>⚠ El campo día es obligatorio.</p> <p>Hora</p> <p>--:--</p> <p>⚠ El campo hora es obligatorio.</p> <p>Alimentos Seleccionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cantidad (g/ml/unidad)</th> <th>Calorías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">⚠ El campo alimentos seleccionados es obligatorio.</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	⚠ El campo alimentos seleccionados es obligatorio.				
Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías								
⚠ El campo alimentos seleccionados es obligatorio.										
	<p>Para una mejor visualización de los macronutrientes del día se representan en un gráfico de pastel con porcentajes.</p>	 <p>Porcentaje de Macronutrientes</p> <p>Distribución de Macronutrientes (%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Macronutriente</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteínas</td> <td>46.5%</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos</td> <td>32.0%</td> </tr> <tr> <td>Grasas</td> <td>21.5%</td> </tr> </tbody> </table>	Macronutriente	Porcentaje	Proteínas	46.5%	Carbohidratos	32.0%	Grasas	21.5%
Macronutriente	Porcentaje									
Proteínas	46.5%									
Carbohidratos	32.0%									
Grasas	21.5%									

Fuente: elaboración propia

La sección del horario del plan alimenticio se encarga de mostrar los platillos asignados al usuario según los días de la semana que incluye el horario. En la Figura 35 al seleccionar un día se despliega una tabla con los platillos registrados que incluye los valores nutricionales totales en calorías, proteínas, grasas y carbohidratos. Además, al visualizar cada platillo se presenta un listado con de los alimentos que lo componen con los macronutrientes individuales por porción. Esta sección incluye acciones para editar o eliminar platillos, lo que permite ajustar el plan según la evolución o necesidades del usuario. Su diseño permite una vista estructurada y funcional que mejora la comprensión del plan nutricional y facilita el seguimiento diario por parte del usuario y del entrenador.

Figura 35. Interfaz de la sección del horario de los planes alimenticios

**Horario**

Lunes   Martes   Miércoles   Jueves   Viernes   Sábado   Domingo

**Hora: 12:00 PM**

**Bowl de Pollo a la Plancha con Quinoa y Vegetales**  
 Total Calorías: 591.40 kcal  
 Proteínas: 54.75 g  
 Grasas: 25.30 g  
 Carbohidratos: 37.75 g

**Alimentos:**

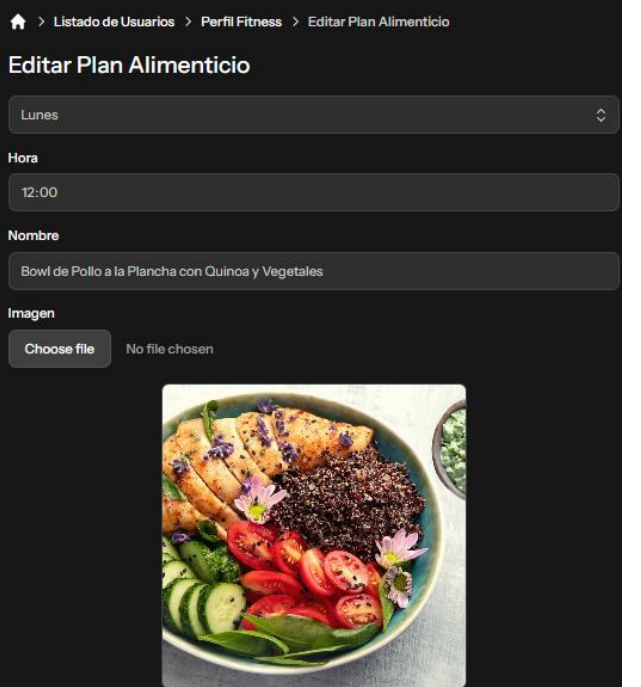
Alimento	Cantidad	Calorías	Proteínas	Carbohidratos
pechuga de pollo	150.00 gr	247.50 kcal	46.50 g	0.00 g
Quinoa cocida	100.00 gr	120.00 kcal	4.40 g	21.30 g
Brócoli cocido	100.00 gr	35.00 kcal	2.40 g	7.20 g
Zanahoria cruda	50.00 gr	20.50 kcal	0.45 g	5.00 g
aguacate	50.00 gr	80.00 kcal	1.00 g	4.25 g
Aceite de oliva	10.00 gr	88.40 kcal	0.00 g	0.00 g

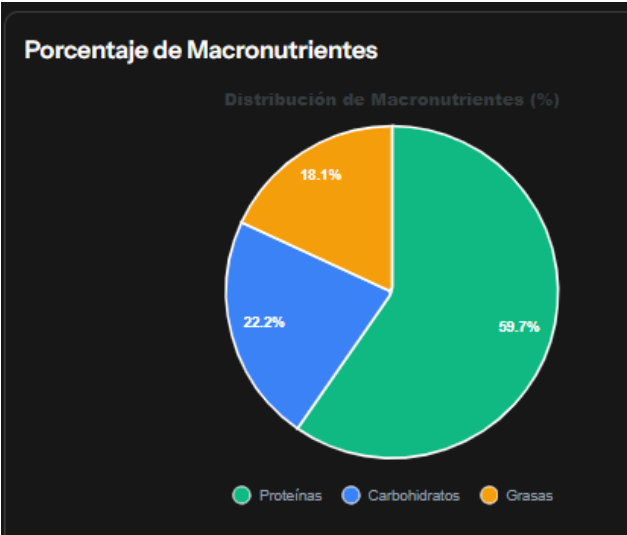
Eliminar   Editar

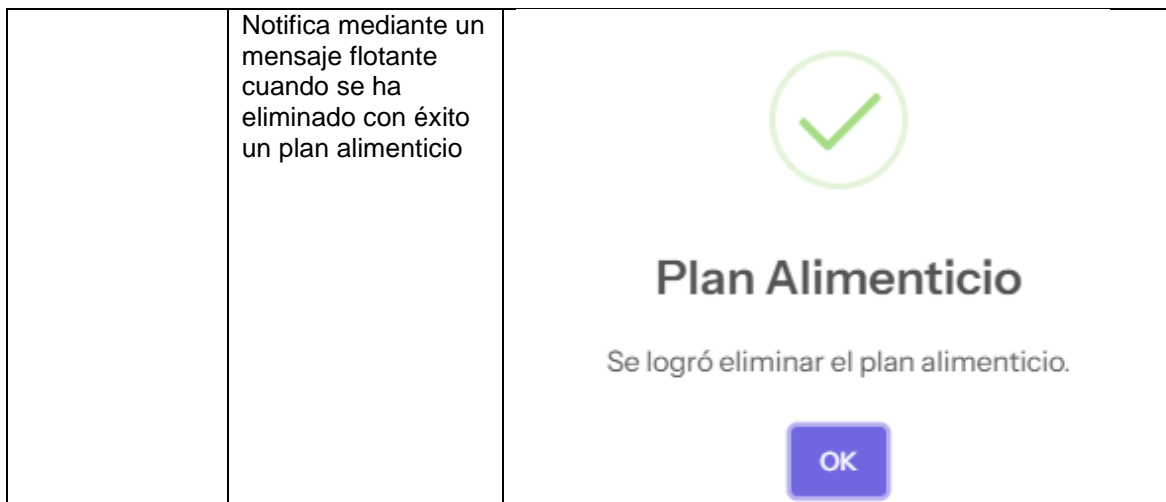
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 65 se evidencian las funcionalidades de la sección del horario de plan alimenticio:

Tabla 65. Funcionalidades y Resultados de las acciones colocadas en la sección del horario de los planes alimenticios

Funcionalidad	Descripción	Resultados																																			
<p>Editar plan alimenticio</p>	<p>La edición de un plan alimenticio se lo hace en otra vista que recupera los datos para que el entrenador pueda editarlos. De igual manera, se empieza con el formulario.</p>	 <p>Alimentos Disponibles:</p> <table border="1" data-bbox="743 1200 1358 1391"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Unidad</th> <th>Calorías</th> <th>Proteínas</th> <th>Grasas</th> <th>Carbohidratos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pollo asado</td> <td>100 g</td> <td>223.00</td> <td>22.70</td> <td>13.00</td> <td>2.70</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>huevo duro</td> <td>1 unidad</td> <td>78.00</td> <td>6.00</td> <td>5.30</td> <td>0.53</td> <td>Agregar</td> </tr> <tr> <td>carne roja</td> <td>100 g</td> <td>180.00</td> <td>25.00</td> <td>15.00</td> <td>0.00</td> <td>Agregar</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Unidad	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción	pollo asado	100 g	223.00	22.70	13.00	2.70	Agregar	huevo duro	1 unidad	78.00	6.00	5.30	0.53	Agregar	carne roja	100 g	180.00	25.00	15.00	0.00	Agregar							
Nombre	Unidad	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción																															
pollo asado	100 g	223.00	22.70	13.00	2.70	Agregar																															
huevo duro	1 unidad	78.00	6.00	5.30	0.53	Agregar																															
carne roja	100 g	180.00	25.00	15.00	0.00	Agregar																															
	<p>Muestra la tabla con los alimentos disponibles para agregarlos al plan alimenticio.</p>	<p>Alimentos Seleccionados:</p> <table border="1" data-bbox="743 1458 1358 1727"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cantidad (g/ml/unidad)</th> <th>Calorías</th> <th>Proteínas</th> <th>Grasas</th> <th>Carbohidratos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pechuga de pollo</td> <td>150.00</td> <td>247.50</td> <td>46.50</td> <td>5.40</td> <td>0.00</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Quinoa cocida</td> <td>100.00</td> <td>120.00</td> <td>4.40</td> <td>1.90</td> <td>21.30</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Brócoli cocido</td> <td>100.00</td> <td>35.00</td> <td>2.40</td> <td>0.40</td> <td>7.20</td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td>Zanahoria cruda</td> <td>50.00</td> <td>20.50</td> <td>0.45</td> <td>0.10</td> <td>5.00</td> <td>Eliminar</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción	pechuga de pollo	150.00	247.50	46.50	5.40	0.00	Eliminar	Quinoa cocida	100.00	120.00	4.40	1.90	21.30	Eliminar	Brócoli cocido	100.00	35.00	2.40	0.40	7.20	Eliminar	Zanahoria cruda	50.00	20.50	0.45	0.10	5.00	Eliminar
Nombre	Cantidad (g/ml/unidad)	Calorías	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Acción																															
pechuga de pollo	150.00	247.50	46.50	5.40	0.00	Eliminar																															
Quinoa cocida	100.00	120.00	4.40	1.90	21.30	Eliminar																															
Brócoli cocido	100.00	35.00	2.40	0.40	7.20	Eliminar																															
Zanahoria cruda	50.00	20.50	0.45	0.10	5.00	Eliminar																															
	<p>Muestra una tabla con los alimentos seleccionados para editar la cantidad o eliminarlos.</p> <p>Quando se editen los alimentos, se agreguen o se eliminen se muestra la información de macronutrientes actualizada.</p>	<p>Calorías Totales: 591.40 kcal</p> <p>Proteínas Totales: 54.75 g</p> <p>Grasas Totales: 25.30 g</p> <p>Carbohidratos Totales: 37.75 g</p>																																			

	<p>Notifica mediante un mensaje flotante cuando se ha actualizado con éxito un plan alimenticio.</p>	
	<p>Una vez actualizado las cantidades los cambios se ven reflejados en el gráfico de pastel de ese plan alimenticio</p>	
<p>Eliminar plan alimenticio</p>	<p>Mediante un modal que emerge cuando se selecciona eliminar en la tabla, notifica al entrenador si desea eliminar el plan alimenticio.</p>	

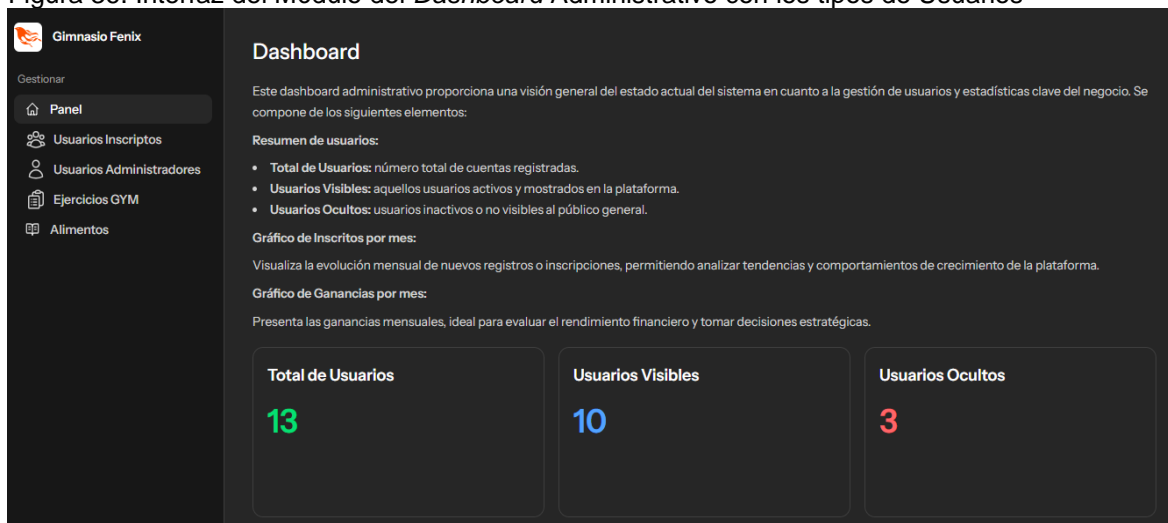


Fuente: elaboración propia

### Módulo del *Dashboard* Administrativo

Este módulo tiene una vista general del estado del sistema lo cual permite al administrador tener un control y seguimiento sobre los datos clave del aplicativo. En la Figura 36 se presenta un resumen visual que incluye el total de usuarios registrados, que se diferencian entre usuarios visibles los que tienen acceso al sistema y usuarios ocultos aquellos que no tienen acceso al aplicativo. Estos aspectos permiten gestionar la plataforma de forma eficiente para monitorear el crecimiento de usuarios y tomar decisiones respecto a la activación o restricción de las cuentas.

Figura 36. Interfaz del Módulo del *Dashboard* Administrativo con los tipos de Usuarios



Fuente: elaboración propia

En el *dashboard* administrativo se incluyen dos gráficos que permiten un análisis visual del comportamiento y rendimiento del gimnasio tal como se muestra en la Figura 37 y la posibilidad de descarga en los formatos csv, png y svg. El gráfico de inscritos por mes muestra las inscripciones registradas para identificar tendencias y temporadas de mayor demanda en el gimnasio. Mientras que el gráfico de ganancias por mes presenta los ingresos generados para identificar el estado financiero del negocio y apoyar la toma de decisiones estratégicas con relación a inversiones o mejoras en los servicios, de tal manera, ambos gráficos brindan información valiosa para la gestión y planificación del gimnasio Fénix.

Figura 37. Interfaz del Módulo del *Dashboard* Administrativo con gráficos de barras de inscritos por mes y ganancias por mes

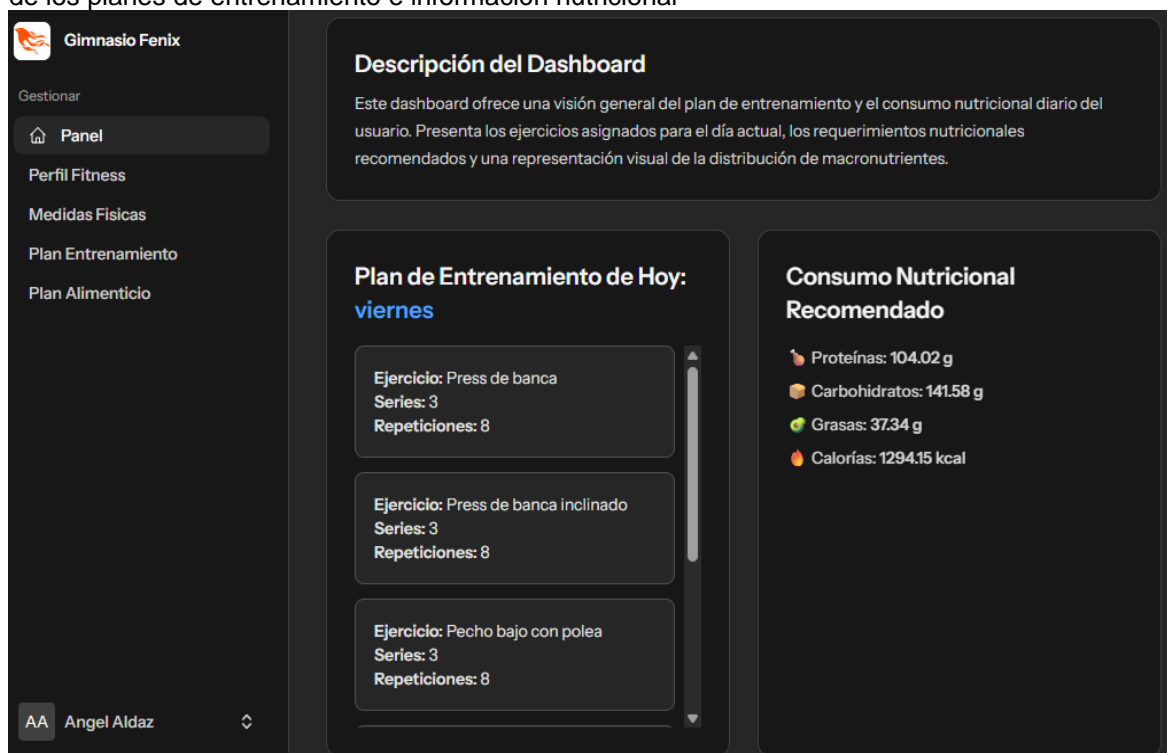


Fuente: elaboración propia

## Módulo de *Dashboard* de Usuario (Miembro del Gimnasio)

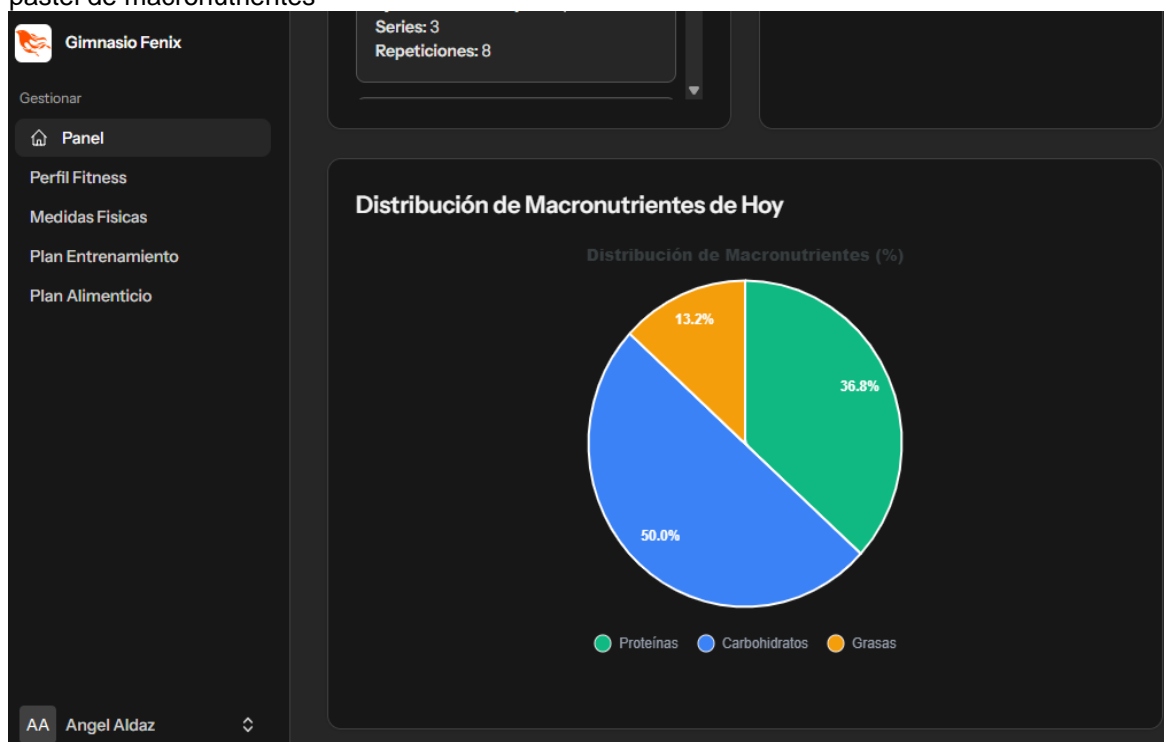
Este módulo muestra información general sobre el día del usuario, tal como se muestra en la Figura 38, que presenta un listado claro de los ejercicios que debe realizar según el plan de entrenamiento asignado, de esta manera, se visualiza la rutina de forma organizada y rápida. Además, incluye un apartado con los valores nutricionales recomendados para el día actual que son calculados según el registro de plan alimenticio. Para complementar esta información, en la Figura 39 se muestra un gráfico de pastel que representa la distribución porcentual de los macronutrientes que facilita al usuario el seguimiento de su alimentación y el cumplimiento de su meta nutricional.

Figura 38. Interfaz del Módulo de *Dashboard* de Usuario (Miembro del Gimnasio) con información de los planes de entrenamiento e información nutricional



Fuente: elaboración propia

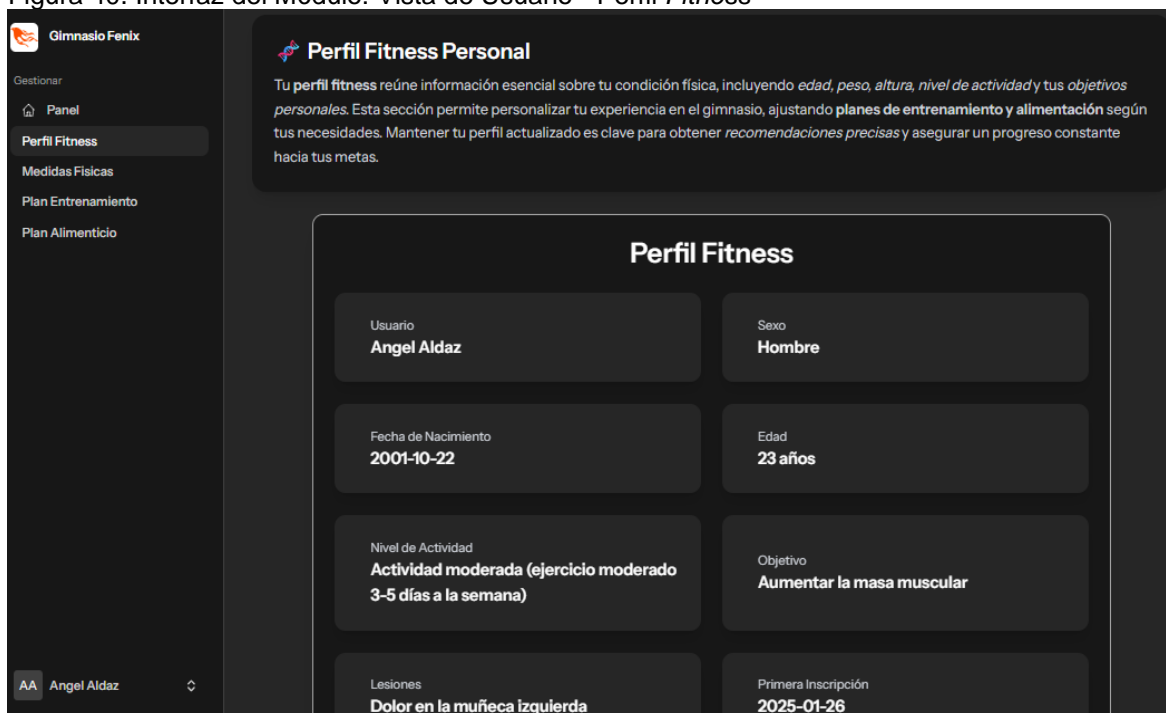
Figura 39. Interfaz del Módulo de *Dashboard* de Usuario (Miembro del Gimnasio) con gráfico de pastel de macronutrientes



Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario - Perfil Fitness

En la vista del usuario final el módulo de perfil fitness permite al usuario acceder a su información relacionada con sus datos y objetivos personales. En la Figura 40, el perfil muestra datos como la fecha de nacimiento, sexo, objetivo, nivel de actividad física, lesiones, entre otros. Esta sección proporciona una interfaz estructurada y fácil de entender para el usuario final, que entienda el contexto en el que se va a desarrollar el plan de entrenamiento y el plan alimenticio en base a sus capacidades físicas, objetivos y limitaciones.

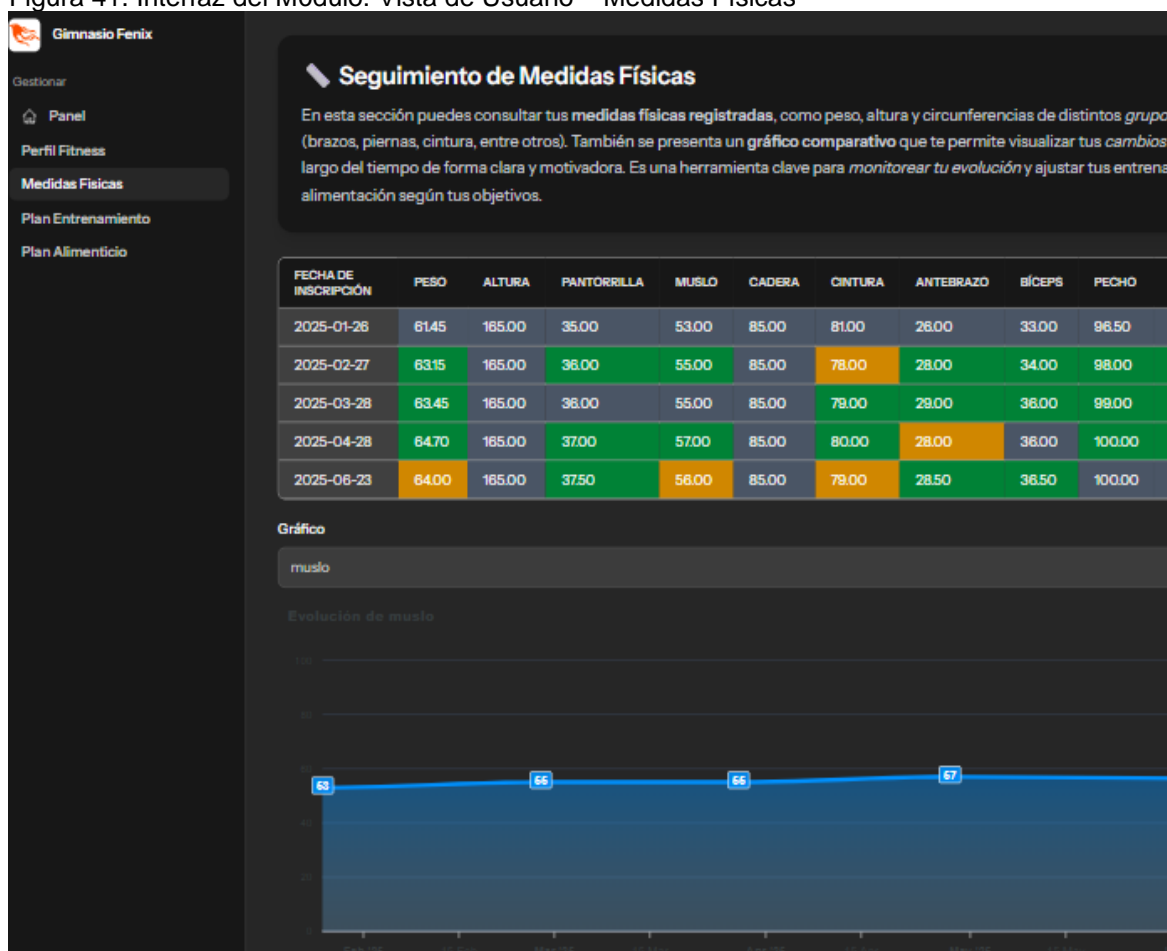
Figura 40. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario - Perfil *Fitness*

Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario – Medidas Físicas

En la vista del usuario final el módulo de medidas físicas permite al usuario final llevar un control visual de su evolución física. En la Figura 41, se incluye una tabla que visualiza las medidas antropométricas en base a la circunferencia con colores que facilita la interpretación del progreso. Además, para una mejor comprensión se muestra un gráfico de área con los antecedentes de la evolución de las medidas a través de filtros específicos por tipo de medida, de tal manera, la visualización motiva al usuario al evidenciar sus avances e identificar áreas de mejora.

Figura 41. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario – Medidas Físicas



Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario – Plan de entrenamiento

El módulo permite al usuario final visualizar de forma organizada el plan de entrenamiento asignado, tal como se evidencia en la Figura 42, que muestra una descripción general de la rutina creada por el entrenador. Además, tiene un menú interactivo con los días de la semana, que al seleccionar se despliega una tabla con los ejercicios programados de forma general. Esta vista está diseñada únicamente para consulta hacia el miembro del gimnasio para que pueda seguir su rutina diaria de manera sencilla y reforzar la adherencia al plan de entrenamiento, de tal manera, se fomenta la autonomía en su progreso físico.

Figura 42. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario – Plan de entrenamiento

**Plan de Entrenamiento Semanal Personalizado**

Esta sección muestra tu plan de entrenamiento semanal, diseñado según tus *objetivos físicos* y tu *perfil fitness*. Aquí visualizarás los ejercicios asignados por día, con detalles como el *grupo muscular trabajado*, número de *series* y *repeticiones*, y recomendaciones específicas para cada ejercicio. Además, puedes consultar información relevante sobre tus *progresos físicos* y ajustes realizados en el plan para asegurar una evolución constante y segura.

**Detalles de la Rutina**

**Descripción:**  
Rutina enfocada en el desarrollo de masa muscular (hipertrofia). El plan contempla 5 días de entrenamiento semanal, segmentado por grupos musculares (pecho, espalda, piernas, brazos y hombros), con cargas moderadas-altas.

**Nivel:**  
Intermedio

**Fecha de Finalización:**  
2025-07-25

Lunes   **Martes**   Miércoles   Jueves   Viernes   Sábado   Domingo

**Día: Martes**

Buscar Ejercicio

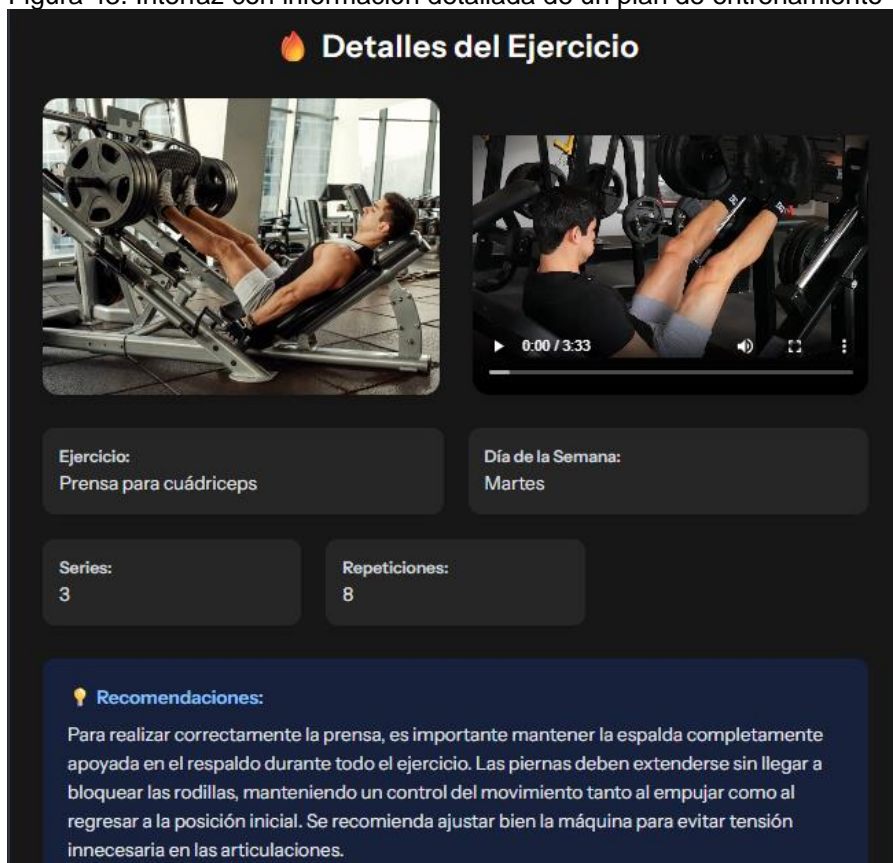
NOMBRE	MÚSCULO PRINCIPAL	FOTO	ACCIÓN
Prensa para cuádriceps	piernas		Ver

AA Angel Aldaz

Fuente: elaboración propia

En la tabla que se despliega por cada fila hay un botón para ver el ejercicio, el cual redirige al usuario a una vista detallada del ejercicio seleccionado. En la Figura 43 se evidencia una vista que presenta información como el número de series, repeticiones y recomendaciones de ejecución, además de mostrar un video demostrativo que facilita la comprensión y correcta ejecución del movimiento. Esta funcionalidad mejora la experiencia del usuario porque promueve una práctica guiada y con mayor conocimiento técnico, incluso para personas con poca experiencia previa en entrenamiento físico.

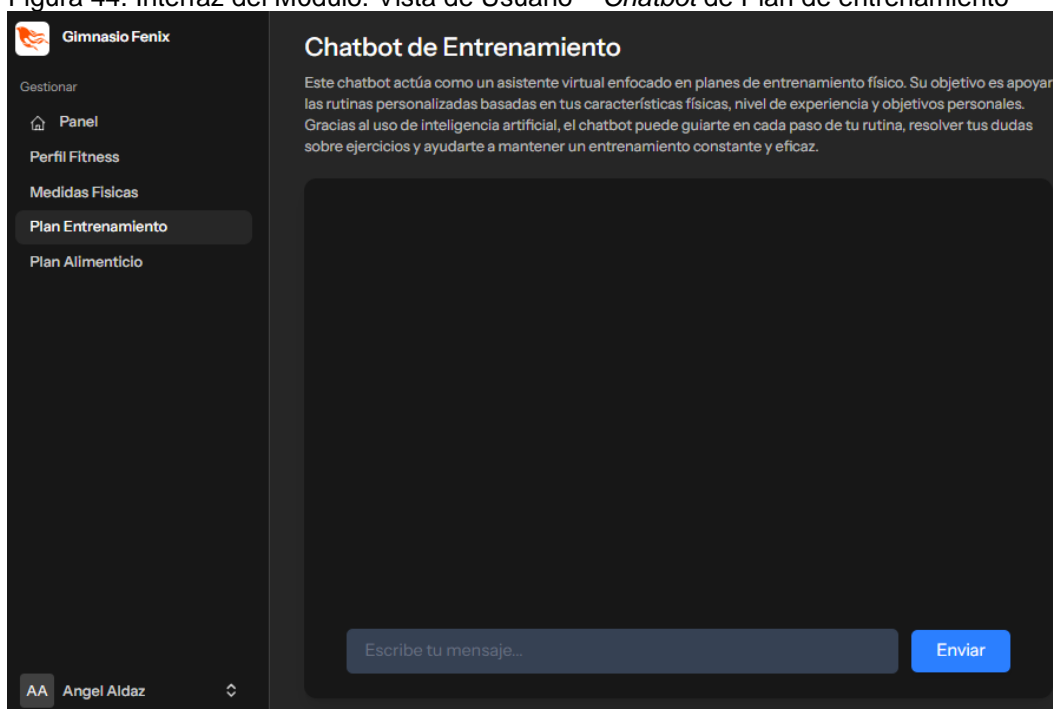
Figura 43. Interfaz con información detallada de un plan de entrenamiento



Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario – Chatbot de Plan de entrenamiento

Este módulo forma parte de la vista del plan de entrenamiento que incluye un *chatbot* basado en el modelo de lenguaje Gemini para brindar asistencia personalizada al usuario en relación con su rutina de entrenamiento. En la Figura 44, el *chatbot* actúa como apoyo al proporcionar información contextual en relación a los ejercicios asignados con recomendaciones, responder preguntas frecuentes y ofrecer consejos útiles. Además, determina si el usuario tiene una rutina asignada para modificar sus respuestas según dicha condición. Por último, considera el perfil físico del usuario, con su objetivo, nivel de condición física, lesiones y otros factores, para brindar respuestas lógicas y la mejor experiencia de entrenamiento posible.

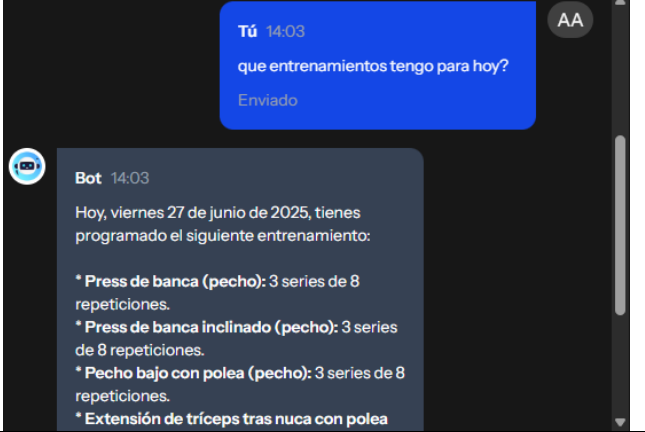
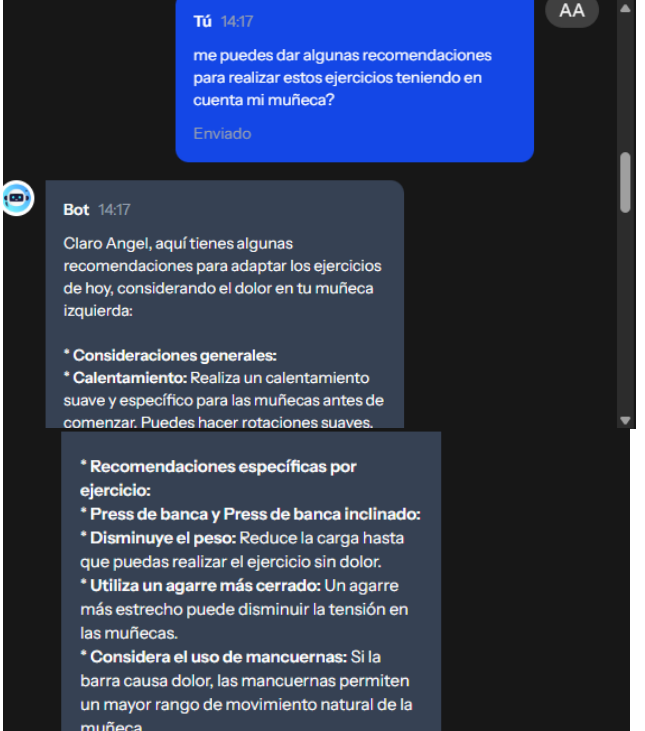
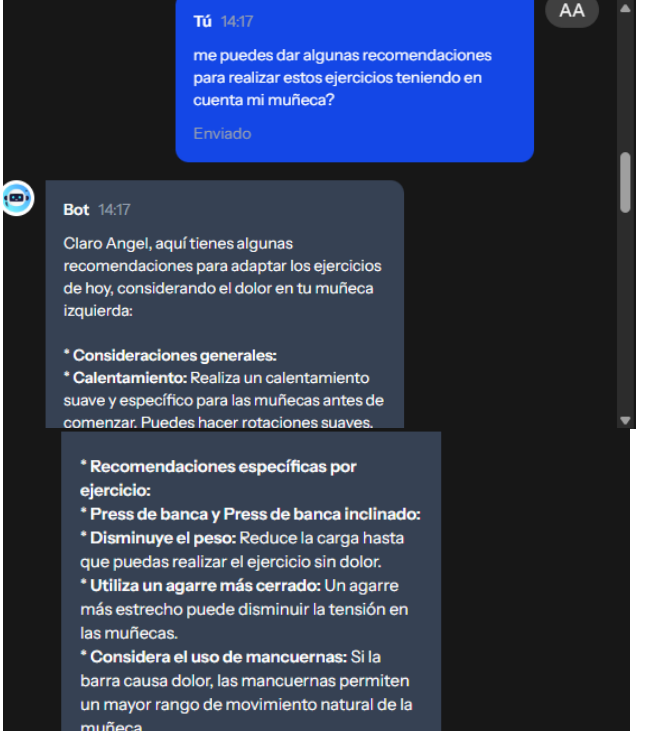
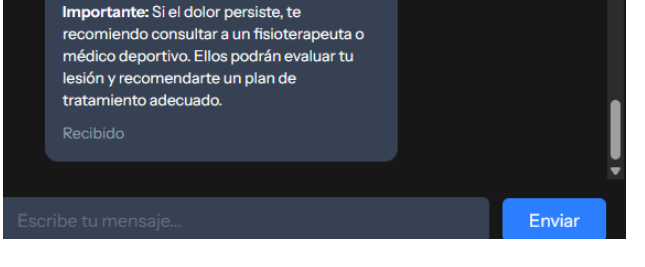
Figura 44. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario – *Chatbot* de Plan de entrenamiento

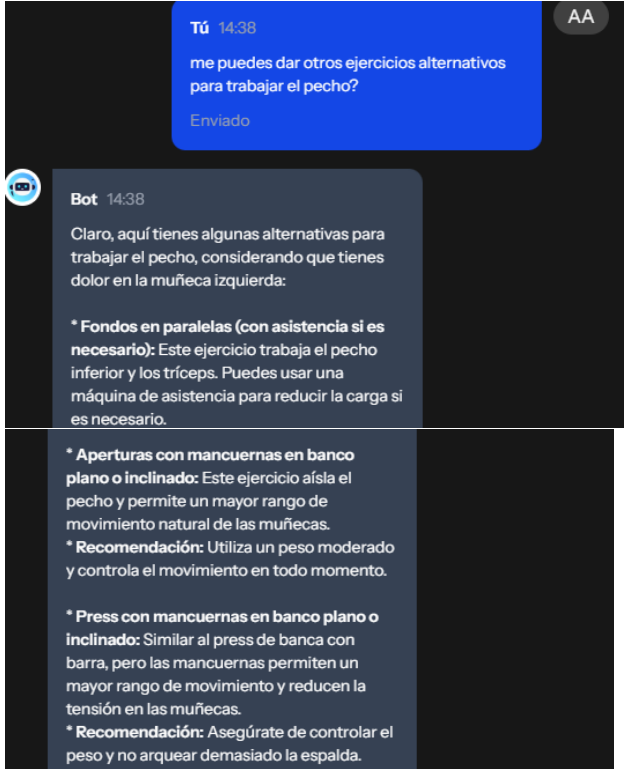

Fuente: elaboración propia

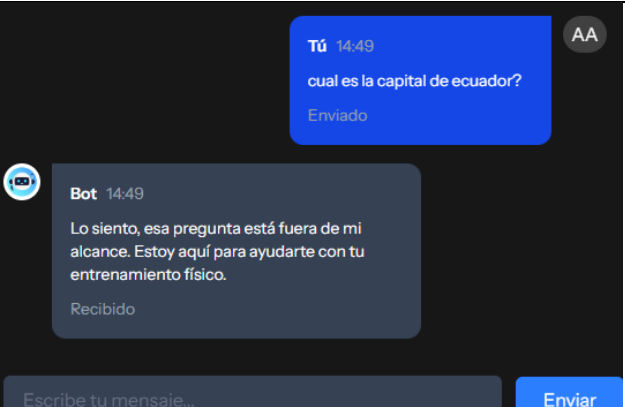
En la Tabla 66 se detallan las funcionalidades del *chatbot* para evidenciar la interacción con el usuario y los resultados obtenidos:

Tabla 66. Funcionalidades y Resultados del *Chatbot* enfocado con los planes de entrenamiento

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Reconocer al Usuario	El <i>chatbot</i> está diseñado como un asistente de apoyo. Por ende, reconoce al usuario autenticado y empieza una conversación.	

Atención Contextual	El <i>chatbot</i> tiene información de la rutina asignada al usuario, lo cual garantiza al usuario acceder a su plan de entrenamiento de forma rápida mediante una interacción que simula a un asistente personal.	
Control de Riesgos	El <i>chatbot</i> es capaz de realizar mensajes de prevención al usuario si tiene lesiones o limitaciones que puedan perjudicar su entrenamiento con los ejercicios asignados.	
Recomendaciones personalizadas	El <i>chatbot</i> puede brindar recomendaciones personalizadas que ayuden al usuario a ejecutar los ejercicios asignados de forma segura al tener en cuenta sus lesiones o limitaciones.	
Reconocer Limitaciones	El rol del <i>chatbot</i> es solo de apoyo ante dudas o brindar información en base a las rutinas de entrenamiento y no piensa sustituir por	

	<p>completo a un entrenador profesional. Por ende, cuando se toca temas que comprometan la integridad física del usuario, el <i>chatbot</i> sugerirá la intervención de un experto.</p>	
<p>Entrenamiento sustituto personalizado</p>	<p>El <i>chatbot</i> es capaz de sugerir entrenamientos alternativos personalizados bajo el contexto de la conversación. De esta manera, se busca un plan de entrenamiento óptimo y seguro.</p>	 <p><b>Tú 14:38</b> me puedes dar otros ejercicios alternativos para trabajar el pecho? Enviado</p> <p><b>Bot 14:38</b> Claro, aquí tienes algunas alternativas para trabajar el pecho, considerando que tienes dolor en la muñeca izquierda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Fondos en paralelas (con asistencia si es necesario):</b> Este ejercicio trabaja el pecho inferior y los tríceps. Puedes usar una máquina de asistencia para reducir la carga si es necesario.</li> <li>* <b>Aperturas con mancuernas en banco plano o inclinado:</b> Este ejercicio aísla el pecho y permite un mayor rango de movimiento natural de las muñecas. * <b>Recomendación:</b> Utiliza un peso moderado y controla el movimiento en todo momento.</li> <li>* <b>Press con mancuernas en banco plano o inclinado:</b> Similar al press de banca con barra, pero las mancuernas permiten un mayor rango de movimiento y reducen la tensión en las muñecas. * <b>Recomendación:</b> Asegúrate de controlar el peso y no arquear demasiado la espalda.</li> </ul>
<p>Integración con perfil fitness</p>	<p>El <i>chatbot</i> conoce el perfil fitness del usuario como sus objetivos, lesiones, entre otros.</p>	 <p><b>Tú 14:44</b> me recuerdas cual es mi objetivo? Enviado</p> <p><b>Bot 14:44</b> Tu objetivo es aumentar la masa muscular (hipertrofia). Recibido</p> <p>Escribe tu mensaje... <span>Enviar</span></p>

Alcance de conocimiento	El <i>chatbot</i> está diseñado para responder preguntas relacionadas con el entrenamiento físico, de tal manera, ignora preguntas fuera del contexto.	 <p>The screenshot shows a chat interface with a dark background. A user message (blue bubble) asks 'cual es la capital de ecuador?'. A bot response (grey bubble) says 'Lo siento, esa pregunta está fuera de mi alcance. Estoy aquí para ayudarte con tu entrenamiento físico.' The interface includes a text input field at the bottom and an 'Enviar' button.</p>
-------------------------	--	---

Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario – Plan alimenticio

El módulo permite al usuario visualizar los datos nutricionales que se calculan de forma automática en base al perfil *fitness* y medidas físicas que han sido registradas. En la Figura 45, la interfaz muestra indicadores como el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal, la masa magra entre otros datos relevantes. Esta información es una referencia para que el usuario conozca las necesidades energéticas diarias que debe cubrir con la alimentación, por lo tanto, la presentación de estos datos en una tabla promueve una conciencia nutricional para reforzar el plan alimenticio personalizado.

Figura 45. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario – Plan alimenticio

**Plan Alimenticio Personalizado**

En esta vista encontrarás un resumen detallado de tus **datos físicos calculados**, como el *índice de masa corporal (IMC)*, *porcentaje de grasa corporal*, *masa magra*, *tasa metabólica basal (TMB)* y tus *requerimientos calóricos y proteicos diarios*. Además, se presenta tu **plan alimenticio personalizado**, con la distribución de comidas por día y hora, incluyendo las calorías y macronutrientes de cada preparación. Esta herramienta te permite llevar un control más efectivo de tu alimentación, adaptada a tus objetivos de salud y condición física actual.

Datos Calculados	
Índice de Masa Corporal (IMC):	23.51
Porcentaje de Grasa Corporal:	16.3%
Masa Magra:	53.57 kg
Tasa Metabólica Basal (TMB):	1561.25 kcal
Requerimiento Calórico Diario:	2419.94 kcal
Requerimiento de Proteínas:	102.4 g/día

AA Angel Aldaz

Fuente: elaboración propia

En esta sección se incluye un menú interactivo por días de la semana que permite al usuario final consultar los planes alimenticios asignados para cada día, que incluyen los macronutrientes totales de cada, junto con los alimentos específicos que lo componen y sus valores nutricionales por porción como se evidencia en la Figura 46. Por último, se muestra un resumen nutricional diario que totaliza los macronutrientes que se debe consumir ese día, por lo tanto, esta funcionalidad ofrece información detallada del plan alimenticio para monitorear la ingesta y mantener una alimentación alineada con los objetivos físicos y nutricionales.

Figura 46. Interfaz de los planes alimenticios organizados a través de un menú con horarios

**Gimnasio Fenix**

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo

Hora: 12:00 PM

**Bowl de Pollo a la Plancha con Quinoa y Vegetales**

Total Calorías: 591.40 kcal  
 Proteínas: 54.75 g  
 Grasas: 25.30 g  
 Carbohidratos: 37.75 g

**Allmentos:**

Allimento	Cantidad	Calorías	Proteínas	Carbohidratos
pechuga de pullo	150.00 gr	247.50 kcal	46.50 g	0.00 g
Quinoa cocida	100.00 gr	120.00 kcal	4.40 g	21.30 g
Brócoli cocido	100.00 gr	35.00 kcal	2.40 g	7.20 g
Zanahoria cruda	50.00 gr	20.50 kcal	0.45 g	5.00 g
aguacate	50.00 gr	80.00 kcal	1.00 g	4.25 g
Aceite de oliva	10.00 gr	88.40 kcal	0.00 g	0.00 g

Ver

**Resumen Nutricional del Día**

Calorías Totales: 591.4 kcal  
 Proteínas Totales: 54.75 g

AA Angel Aldaz

Fuente: elaboración propia

El usuario puede acceder a una vista detallada de cada platillo del plan alimenticio diario a través de la tabla principal que lista los alimentos asignados. En la Figura 47 se presenta una descripción breve y clara del mismo, así como instrucciones simples de preparación y se coloca una tabla con los alimentos que forman parte del plan con los valores nutricionales según la porción definida por el entrenador. Por último, para una mejor visualización se incluye un gráfico de pastel con valores porcentuales de los macronutrientes del platillo lo cual facilita al usuario entender de forma intuitiva el aporte nutricional de su comida.

Figura 47. Interfaz con información detallada del plan alimenticio seleccionado

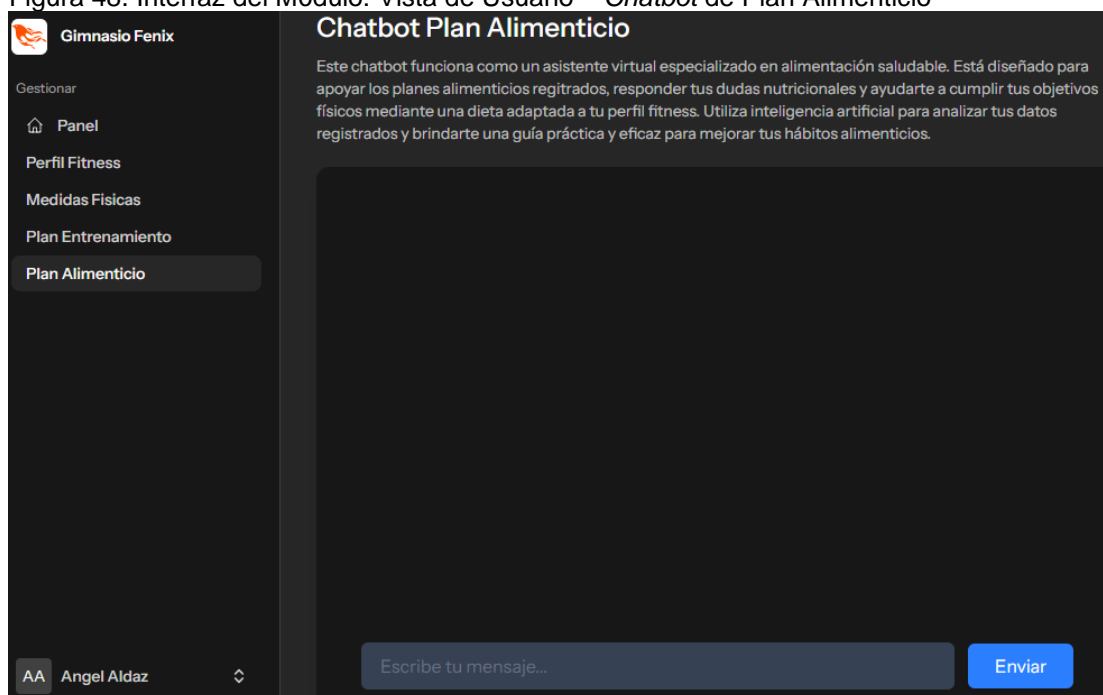


Fuente: elaboración propia

### Módulo: Vista de Usuario – *Chatbot* de Plan Alimenticio

El módulo se basa en un *chatbot* inteligente con el modelo de lenguaje *Gemini* que se enfoca en ayudar al usuario con relación a su plan alimenticio, por lo tanto, ofrece respuestas personalizadas en base al perfil fitness del usuario, los planes definidos y los datos calculados sobre la composición corporal y metabolismo. En la Figura 48 se presenta una vista para que el usuario final interactúe con el *chatbot* con un diseño claro ha semejándose a un chat convencional. Su enfoque está limitado al dominio nutricional para garantizar interacciones precisas y fortalecer su comprensión hacia el plan alimenticio establecido o brindar información cuando no está definida.

Figura 48. Interfaz del Módulo: Vista de Usuario – *Chatbot* de Plan Alimenticio

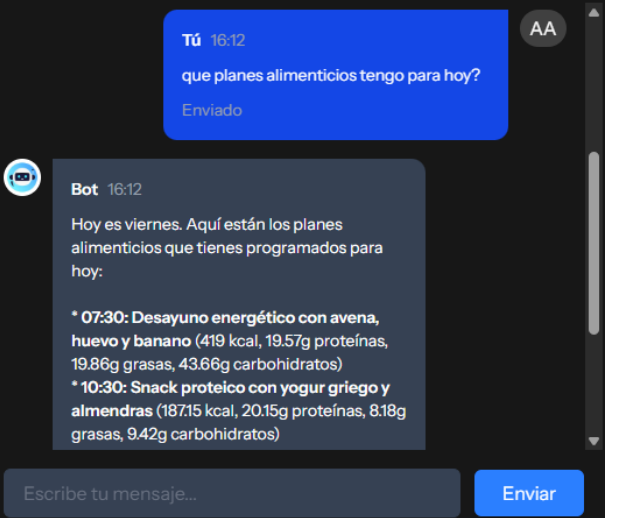
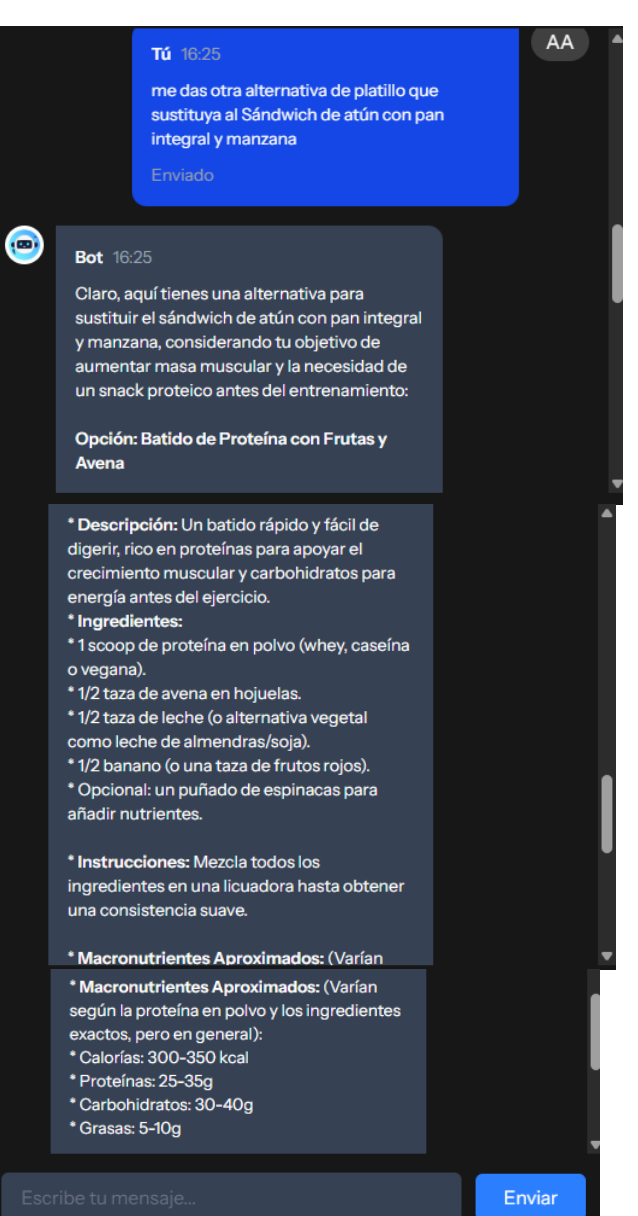


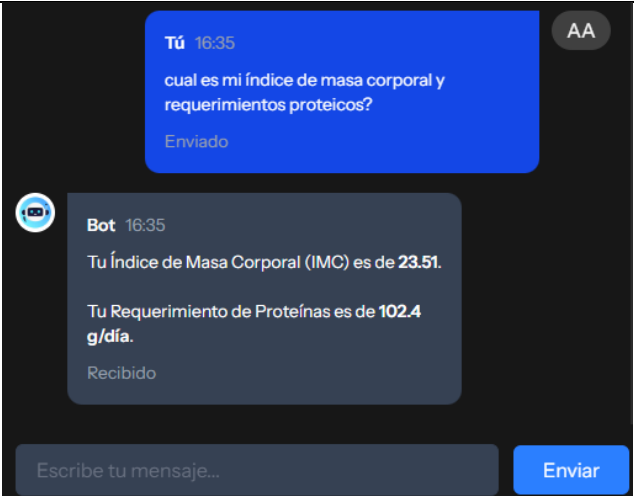
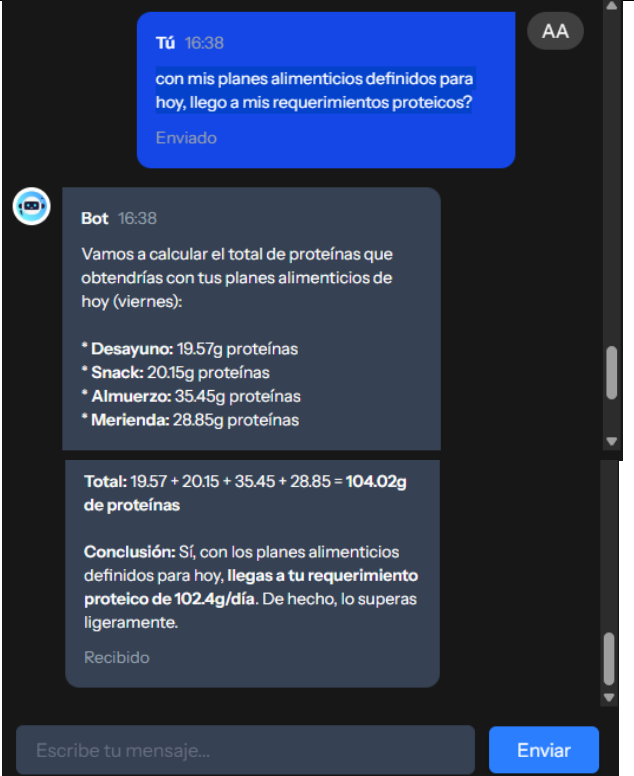
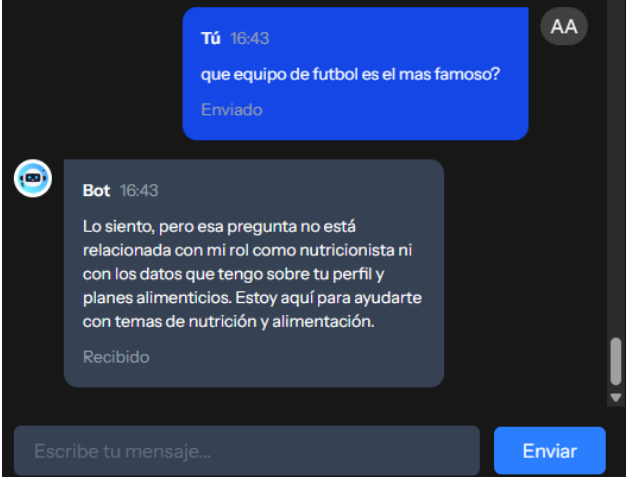
Fuente: elaboración propia

En la Tabla 67 se detallan las funcionalidades del *chatbot* para evidenciar la interacción con el usuario y los resultados obtenidos:

Tabla 67. Funcionalidades y Resultados del *chatbot* enfocado sobre los planes alimenticios

Funcionalidad	Descripción	Resultados
Reconocer al Usuario	El <i>chatbot</i> reconoce al usuario autenticado y empieza una conversación para ofrecer ayuda en base a su nutrición y plan de alimentación.	

<p>Atención Contextual</p>	<p>El <i>chatbot</i> tiene información del plan alimenticio asignado al usuario, lo que garantiza respuestas precisas mediante una interacción que simula a un asistente personal.</p>	 <p>Tú 16:12 que planes alimenticios tengo para hoy? Enviado</p> <p>Bot 16:12 Hoy es viernes. Aquí están los planes alimenticios que tienes programados para hoy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 07:30: <b>Desayuno energético con avena, huevo y banano</b> (419 kcal, 19.57g proteínas, 19.86g grasas, 43.66g carbohidratos)</li> <li>* 10:30: <b>Snack proteico con yogur griego y almendras</b> (187.15 kcal, 20.15g proteínas, 8.18g grasas, 9.42g carbohidratos)</li> </ul> <p>Escribe tu mensaje... Enviar</p>
<p>Alternativas de planes alimenticios personalizados</p>	<p>El <i>chatbot</i> puede recomendar planes alimenticios alternativos para sustituir a los registrados según el objetivo fitness y el platillo mencionado. Incluye información como la descripción, porciones de ingredientes, instrucciones de preparación y los macronutrientes aproximados.</p>	 <p>Tú 16:25 me das otra alternativa de platillo que sustituya al Sándwich de atún con pan integral y manzana Enviado</p> <p>Bot 16:25 Claro, aquí tienes una alternativa para sustituir el sándwich de atún con pan integral y manzana, considerando tu objetivo de aumentar masa muscular y la necesidad de un snack proteico antes del entrenamiento:</p> <p><b>Opción: Batido de Proteína con Frutas y Avena</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Descripción:</b> Un batido rápido y fácil de digerir, rico en proteínas para apoyar el crecimiento muscular y carbohidratos para energía antes del ejercicio.</li> <li>* <b>Ingredientes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 1 scoop de proteína en polvo (whey, caseína o vegana).</li> <li>* 1/2 taza de avena en hojuelas.</li> <li>* 1/2 taza de leche (o alternativa vegetal como leche de almendras/soja).</li> <li>* 1/2 banano (o una taza de frutos rojos).</li> <li>* Opcional: un puñado de espinacas para añadir nutrientes.</li> </ul> </li> <li>* <b>Instrucciones:</b> Mezcla todos los ingredientes en una licuadora hasta obtener una consistencia suave.</li> <li>* <b>Macronutrientes Aproximados:</b> (Varían según la proteína en polvo y los ingredientes exactos, pero en general): <ul style="list-style-type: none"> <li>* Calorías: 300-350 kcal</li> <li>* Proteínas: 25-35g</li> <li>* Carbohidratos: 30-40g</li> <li>* Grasas: 5-10g</li> </ul> </li> </ul> <p>Escribe tu mensaje... Enviar</p>

<p>Integración con datos calculados sobre la composición corporal y metabolismo</p>	<p>El <i>chatbot</i> conoce el perfil fitness del usuario, así como sus datos de composición corporal y metabolismo.</p>	
<p>Respuesta Inteligente</p>	<p>El <i>chatbot</i> como tiene un modelo de inteligencia artificial de Gemini, es capaz de razonar o realizar evaluaciones cuando el usuario necesita respuestas avanzadas.</p>	
<p>Alcance de conocimiento</p>	<p>El <i>chatbot</i> está diseñado para responder preguntas relacionadas con el plan alimenticio o temas nutricionales, de tal manera, ignora preguntas fuera del contexto.</p>	

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos del desarrollo de los módulos del aplicativo web demuestran una arquitectura funcional con las necesidades identificadas en el diagnóstico inicial en la metodología *XP*, por cada uno de sus módulos, desde la gestión del perfil fitness, el registro de medidas físicas, la gestión de rutinas de entrenamiento hasta la planificación alimenticia se maneja de forma eficiente, lo que permite al usuario un seguimiento en el proceso de mejora física y nutricional dentro del gimnasio Fénix.

Uno de los resultados destacables es el desarrollo del *chatbot* inteligente con un modelo de lenguaje de Gemini que aporta un valor clave al servicio que ofrece el gimnasio Fénix hacia sus miembros a través de sus funcionalidades mencionadas. Este *chatbot* no solo responde a preguntas frecuentes relacionadas con el entrenamiento o la nutrición, sino que también interpreta el perfil del usuario, proporciona recomendaciones personalizadas, sugiere planes de entrenamiento y planes alimenticios alternativos. Por último, gracias a un modelo de lenguaje grande, realiza evaluaciones que proporciona respuestas avanzadas con información valiosa. Esta capacidad de interacción contextual fortalece la autonomía del usuario y mejora significativamente su experiencia dentro de la plataforma.

## CONCLUSIONES

- En el estudio del estado del arte señala que existe una tendencia en la adopción de tecnologías como los aplicativos *web* y los *chatbot* basados en Inteligencia artificial en el sector fitness con el objetivo de mejorar la experiencia de usuario. El desarrollo de *chatbots* inteligentes tienen un peso relevante en las nuevas soluciones por su accesibilidad y rapidez en respuestas personalizadas al integrar modelos de aprendizaje profundos, para simular una interacción con una persona real. Y se evidencia que para el desarrollo de este tipo de soluciones es necesario la aplicación de tecnologías tanto para *backend* y *frontend*, como *Laravel* y *Livewire* que permiten crear interfaces intuitivas con una correcta gestión de datos, seguridad y lógica de negocio.
- Los resultados obtenidos de la encuesta hacia los usuarios del gimnasio Fénix revelan una serie de deficiencias en la gestión manual de rutinas y planes alimenticios según el nivel de satisfacción, como la falta de organización en la entrega de planes, un escaso seguimiento al progreso individual y la inexistencia de herramientas tecnológicas para el acceso a esta información, de tal manera, se logra un diagnóstico de la situación actual del gimnasio Fénix. Por medio de los resultados se evidencia la necesidad de una solución tecnológica que automatice los procesos principales y permita una experiencia personalizable hacia los miembros del gimnasio, lo cual se aborda con el desarrollo del aplicativo *web* apoyado con un *chatbot*.
- La gestión del desarrollo del aplicativo web se lleva a cabo mediante la metodología programación extrema, con el framework *laravel* para *backend* y *livewire* para *frontend*, con la arquitectura Modelo-Vista-VistaModelo para lograr interfaces reactivas, con un sistema de gestión de base de datos en *Mysql* y con un modelo de aprendizaje profundo denominado *Gemini-2.0-flash* para el *chatbot* personalizado. Con esta metodología se logró una planificación iterativa enfocada en la entrega de funcionalidades definidas

por las historias de usuario y en la validación por medio de pruebas de caja negra, donde el sistema final cumplió con lo establecido a través de los resultados obtenidos de los módulos desarrollados.

## RECOMENDACIONES

- Cuando se suba el aplicativo web a un servidor o se cambie a otro, se debe verificar que cuente con PHP 8.2 o versiones mayores para que la instalación y funcionamiento del aplicativo desarrollado en Laravel 12 no presente errores al usar diferentes funciones de esta. Y, por último, debe contar con una base de datos MySQL versión 5.7 o superior.
- El uso del modelo de Gemini Flan 2.0 permite un límite de velocidad de 10 solicitudes por minuto y un máximo de 1500 solicitudes por día de forma gratuita, si se desea un mayor número de solicitudes por minuto se recomienda adquirir un plan de uso ampliado a través de la consola de Google Cloud para habilitar la facturación del proyecto.
- Como futuras funcionalidades se podría incorporar un sistema de notificaciones por correo electrónico para recordar al usuario su rutina diaria, próximos entrenamientos o consumo de alimentos en horarios definidos.
- Para mejorar la gestión del módulo de alimentos se podría integrar una Api de información nutricional para consumir los datos de una amplia variedad de alimentos con información de macronutrientes, porciones e inclusive imágenes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Al-Amin, M., Ali, M. S., Salam, A., Khan, A., Ali, A., Ullah, A., ... Chowdhury, S. K. (2024, febrero 4). *History of generative Artificial Intelligence (AI) chatbots: Past, present, and future development.* arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.05122>
- Alao, I. A. (2023). Development of diet and fitness tracking app. <https://doi.org/10.7939/r3-k699-0781>
- Alberto, V., Carlos, Alexandra, P. N., Sonia, & Rocío, R. G. (2018). *Aplicaciones Web con HTML, JavaScript y Php.* Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Amaya, C., & Vladimir, R. (2020). *Metodología de la Investigación: Investigación bibliográfica/documental.* Recuperado de <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/handle/11592/9845>
- Arredondo, F. C. P., Taípe, J. I. C., & Cruz, M. A. (2024). Revisión sistemática de la evolución de los asistentes virtuales: Desde los primeros Chatbots hasta la IA conversacional. *Micaela Revista de Investigación - UNAMBA*, 5(2), 33-39. <https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n2.2024.154>
- Artigas, W., Bárcena, M. R., 0000-0001-6169-5297, 3024845, orcid, & rn. (2010). Metodología de la investigación: Una discusión necesaria en Universidades Zulianas. *Revista Digital Universitaria (1607 - 6079)*. Vol. 11, No. 11 (2010). Recuperado de <https://www.ru.tic.unam.mx/xmlui/handle/123456789/1825>
- Astucuri, W. (2021). Sistema web utilizando la metodología XP para la gestión de pedidos en la empresa Forij Glass. *AUTONOMA*. Recuperado de <http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/1510>

- Avella Rodríguez, J. A. (2024). *Diseño de un modelo de negocio para la implementación de un programa de acondicionamiento físico personalizado en línea*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11349/38612>
- Caldarini, G., Jaf, S., & McGarry, K. (2022). A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots. *Information*, 13(1), 41. <https://doi.org/10.3390/info13010041>
- Chanchí, G. E. G. 1, Álvarez, M. C. G. 2, & Campo, W. Y. M. 3 1 U. de C. (2020). *Propuesta de una herramienta de inspección según los atributos de usabilidad de Nielsen*. 448-460.
- Chowdhury, D., Roy, A., Ramamurthy, S. R., & Roy, N. (2023). CHARLIE: A Chatbot That Recommends Daily Fitness and Diet Plans. *2023 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events (PerCom Workshops)*, 116-121. <https://doi.org/10.1109/PerComWorkshops56833.2023.10150359>
- Colque, N. (2020). Sistema administrativo para optimizar la gestión académica de la red universitaria Domingo Savio. *Revista Ingeniería*, 4(10), 253-267. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v4i10.69>
- Donghoon, S., Hsieh, G., & Young-Ho, K. (2023, septiembre 22). *PlanFitting: Tailoring Personalized Exercise Plans with Large Language Models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.12555>
- Fernández Casado, P. E. (2020). *Diseño y construcción de páginas web*. RA-MA Editorial. Recuperado de <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/222742?page=25>
- Fernández, H. F., & Rodríguez, J. H. (2021). *Aplicaciones web con Php*. Ediciones de la U.

- Figueroa, S. (2021). *Diseño y desarrollo de un chatbot usando redes neuronales recurrentes y procesamiento de lenguaje natural para tiendas virtuales en comercio electrónico* (bachelorThesis). Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21195>
- González, B., Vázquez, M., Reyes, J., & García, R. (2022). Una revisión de chatbots en la salud. *Research in Computing Science*, 151(8).
- Google. (2024). Modelos de Gemini | Gemini API. Recuperado 29 de diciembre de 2024, de Google AI for Developers website: <https://ai.google.dev/gemini-api/docs/models/gemini?hl=es-419>
- Gros Salvat, B., Escofet Roig, A., & Payá Sánchez, M. (2020). Codiseño de un chatbot para facilitar procedimientos administrativos a población migrada. *Articles publicats en revistes (Teoria i Història de l'Educació)*. Recuperado de <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/178794>
- IQ Latam. (2024). Desarrollo de Software en Quito Guayaquil Ecuador—IQ Latam. Recuperado 4 de diciembre de 2024, de <https://iqlatam.com/>
- Islam, R., & Ahmed, I. (2024). Gemini-the most powerful LLM: Myth or Truth. *2024 5th Information Communication Technologies Conference (ICTC)*, 303-308. <https://doi.org/10.1109/ICTC61510.2024.10602253>
- Jiménez, A. R., & Jacinto, A. O. P. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 1-26.
- Lincango Delgado, M. A. (2023). *Diseño y desarrollo de un prototipo funcional web para la gestión de usuarios de un gimnasio* (PUCE - Quito). PUCE - Quito. Recuperado de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/42628>

- Lola, S. R., Dhadvai, R., Wang, W., & Zhu, T. (2021, diciembre 30). *Chatbot for fitness management using IBM Watson*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.15167>
- Maldonado, P., & Rodrigo, J. (2023). *Implementación de pruebas automatizadas para la integración de los procesos de desarrollo de software de una POC (Tienda virtual)*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/51461>
- Mendoza, S. H., & Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Mendoza Vargas, H. (2024). Pontis, Sh. (2022) Comprender la investigación de campo. Una guía práctica para diseñadores de información. *Investigaciones geográficas*, (114). <https://doi.org/10.14350/rig.60930>
- Ni, X., & Li, P. (2024, mayo 16). *A Systematic Evaluation of Large Language Models for Natural Language Generation Tasks*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.10251>
- Pabon, J., Aizaga, M., Recalde, H., & Toasa G, R. M. (2023). Revisión de literatura sobre impacto de la inteligencia artificial y su aplicación en el Ecuador. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E55, 100-113.
- Paredes, U., Enríquez, J., & Casas, S. (2023). Métricas de APIs: Catálogo y Herramienta OMA. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 15(1), 123-143. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n1.937>
- Pelaez, K. (2021). *Evaluación de metodologías ágiles aplicada a la ingeniería de requerimientos*. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9336>

- Peralta, D., Lopez, M., Salgado, J., Murillo, J., Garcia, R., & Mena, J. (2024). Chatbot conversacional inteligente basado en la Comprensión del lenguaje natural y modelo de aprendizaje auto-regresivo GPT-3 para admisiones de la Universidad. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2024(E66), 1-12.
- Perdomo, W., Zapata, C. M., Perdomo, W., & Zapata, C. M. (2021). Medidas de la calidad del producto de software y su relación con los estados del alfa sistema de software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(2), 346-363. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000200346>
- Pérez, J. J. P. (2013). *Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes*. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Estudio-y-clasificaci%C3%B3n-de-tipos-de-aplicaciones-y-P%C3%A9rez/913430ddc6b69c9d7ab0542d16a8dfb9c1ed5e68>
- Quintero, R. C., Guevara, D. I., Llera, A. B., & Santana, D. P. (2022). Evaluación de la dieta de un grupo de usuarios de gimnasios de musculación. *QhaliKay Revista de Ciencias de la Salud ISSN 2588-0608*, 6(1), 77-87. <https://doi.org/10.33936/qkracs.v6i1.3761>
- Rahmanti, A. R., Yang, H.-C., Bintoro, B. S., Nursetyo, A. A., Muhtar, M. S., Syed-Abdul, S., & Li, Y.-C. J. (2022). SlimMe, a Chatbot With Artificial Empathy for Personal Weight Management: System Design and Finding. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.870775>
- Rapp, A., Curti, L., & Boldi, A. (2021). The human side of human-chatbot interaction: A systematic literature review of ten years of research on text-based chatbots. *International Journal of Human-Computer Studies*, 151, 102630. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102630>


- Reyes, P., & Marín, R. (2021). Aplicación web empleando la metodología XP para la gestión académica del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno—2019. *Universidad Nacional del Altiplano*. Recuperado de <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/16057>
- Rodríguez, J. A. O. (2025). Reordenamiento dinámico de elementos usando drag & drop en Laravel-11 y Livewire-3. *Cuadernos Técnicos Universitarios de la DGTIC*, 3(1). <https://doi.org/10.22201/dgtic.ctud.2025.3.1.100>
- Rojas, K., López, V., & Mendoza, A. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la mejora de la atención al cliente: Una revisión sistémica. *Innovation and Software*, 4(2), 201-222. (2023). <https://doi.org/10.48168/innosoft.s12.a90>
- Ruiz, R. R., Alfonso, D. A., & Rodríguez, L. S. (2019). *Usabilidad de páginas web y mensajería de texto*. <https://doi.org/10.14349/9789585234420.15>
- Sánchez Escalante, M. Z., Mejías, M., & Olivety, M. (2022). *Diseño de Metodologías Mixtas una revisión de las estrategias para combinar*. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/232290>
- Setyawan, K. R. V., Rizal, M. F., Widodo, S., & Hikmawan, R. (2023). Design of Continuous Web APP: Guidance and Counseling Management Information System at SMKN 1 Purwakarta using Laravel Framework. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 3(3), 410-423. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v3i3.1855>
- Silvestre Miraya, I., & Huamán Nahula, C. (2019). *Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria*. Universidad Tecnológica de los Andes. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.14512/195>
- Tan, J., Chen, Y., & Jiao, S. (2023, marzo 10). *Visual Studio Code in Introductory Computer Science Course: An Experience Report*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10174>

- Tenés Trillo, E. (2023, junio). Impacto de la inteligencia artificial en las empresas [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. Recuperado 28 de diciembre de 2024, de <https://oa.upm.es/75532/>
- Torres Remon, M. Á. (2022). *Desarrollo de aplicaciones web con PHP y MySQL*. Marcombo.
- Valarezo Pardo, M. R., Honores Tapia, J. A., Gómez Moreno, A. S., & Vines Sánchez, L. F. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme*, 7(3), 28-49. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49>
- Vallejo, J. (2014). *Estudio comparativo de los patrones para interfaces de usuario MVVM y MVC aplicado el desarrollo del sitio de gestión de ventas para Vidrialum*. Recuperado de <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/ad6ca226-437c-4453-842b-bcd95026310e>
- Velasco, E., Alonso, O. K., & Herrero, V. P. (2022). Diseño y validación de un modelo de análisis de sitios web. *Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura*, 32(1), 70-90. <https://doi.org/10.15443/RL3205>
- Veloz Segura, E. A., Veloz Segura, V. T., & Zamora Mayorga, D. J. (2022). Aplicaciones digitales como apoyo en la producción, agilidad y administración dentro de la empresa. *Ciencia y Tecnología Revista Científica Multidisciplinar*, 22(36), 4-4.
- Villella, T. (2023). *Efectos de una correcta implementación de la Experiencia de Usuario (UX) en proyectos web* (Thesis, Universidad de Belgrano - Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática - Ingeniería en Informática). Universidad de Belgrano - Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática - Ingeniería en Informática. Recuperado de <http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/10723>

Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). Metodología de la investigación científica: Guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7658](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658)

## ANEXOS

**Anexo N1.** Encuesta de satisfacción de los procesos actuales de gimnasio, planes de entrenamiento y alimenticio

 <b>Pontificia Universidad Católica del Ecuador   Sede Ambato</b>	
<p>La encuesta sirve como una herramienta de diagnóstico en base a los procesos actuales del gimnasio para la recolección de datos sobre nivel de satisfacción de los usuarios del gimnasio Fénix. Está compuesta por tres categorías principales: Satisfacción con la entrega y organización de rutinas/planes, Satisfacción con el seguimiento y adaptación, y Satisfacción esperada con una solución tecnológica.</p>	
<b>Objetivo</b>	<p>Identificar el nivel de satisfacción actual de los usuarios con relación a la forma en que siguen sus rutinas y planes alimenticios, así como también la disposición hacia una solución tecnológica que optimicen dichos procesos.</p>
<b>Audiencia</b>	<p>La encuesta está dirigida a los miembros <b>del gimnasio porque</b> son la audiencia directa del proceso actual del gimnasio y solución propuesta, de este modo se sustentan las decisiones en base al diseño y desarrollo de una solución tecnológica acorde al usuario.</p>
<p><b>Preguntas</b></p> <p><b>Categoría 1: Satisfacción con la entrega y organización de rutinas/planes</b></p> <p><b>¿Qué tan satisfecho está con la forma en que recibe la rutina de entrenamiento actualmente?</b></p> <p>Muy Satisfecho</p> <p>Satisfecho</p> <p>Neutral</p> <p>Poco Satisfecho</p> <p>Nada satisfecho</p> <p><b>¿Qué tan satisfecho está con la entrega del plan alimenticio en el gimnasio?</b></p> <p>Muy Satisfecho</p> <p>Satisfecho</p> <p>Neutral</p>	

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

**¿Qué tan satisfecho está con la organización de la información que recibe sobre la rutina y plan alimenticio?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

### **Categoría 2: Satisfacción con el seguimiento y adaptación**

**¿Qué tan satisfecho está con el seguimiento que se realiza a su progreso en el gimnasio?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

**¿Qué nivel de satisfacción tiene con respecto a qué tan personalizada siente que es la rutina y plan alimenticio en función de sus objetivos?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

**¿Qué tan satisfecho está con la claridad de las respuestas que recibe cuando tiene dudas sobre la rutina o plan alimenticio?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

### **Categoría 3: Satisfacción esperada con una solución tecnológica**

**¿Qué nivel de satisfacción cree que tendrá si se desarrollara un sistema digital que mejore la entrega y seguimiento de la rutina de entrenamiento?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

**¿Qué tan satisfecho estaría si tuviera acceso a su rutina y plan alimenticio desde un dispositivo como el celular o computadora?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho

**¿Qué grado de satisfacción tendría si un *chatbot* inteligente ofreciera recomendaciones personalizadas sobre sus entrenamientos y alimentación?**

Muy Satisfecho

Satisfecho

Neutral

Poco Satisfecho

Nada satisfecho