

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad De Ingeniería

Escuela de Sistemas



TEMA: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE APLICACIÓN WEB PARA PROMOVER
UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE A TRAVÉS DE LA RECOMENDACIÓN DE
ALIMENTOS Y RETOS NUTRICIONALES.

AUTOR:

DANIEL ANDRÉS ARCOS ALVARADO

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

QUITO, 24 de mayo del 2023

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación es para mis padres por su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por creer en mí y por darme las herramientas necesarias para alcanzar mis metas. A mi hermana, Ivonne Daniela Arcos Alvarado, quien es una profesional dedicada y apasionada en el campo de la nutrición humana. Gracias por compartir tus conocimientos y por guiarme en este proyecto. Tu experiencia y sabiduría han sido fundamentales en el desarrollo de esta tesis. Este trabajo está dedicado a ustedes, que han sido mi motor en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de tesis, Susana Margarita Masapanta Carrión, por su paciencia, dedicación y orientación durante todo el proceso de elaboración de este trabajo. Agradecer también a Ivonne Daniel Arcos Alvarado por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias en el campo de la nutrición.

RESUMEN

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo el desarrollo de un prototipo de aplicación web destinado a ofrecer recomendaciones alimenticias enfocadas en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Este prototipo utilizará un algoritmo que considerará las restricciones dietéticas individuales, como alergias e intolerancias, con el fin de proporcionar opciones de alimentos personalizadas y adecuadas a las necesidades de cada usuario.

Además, la aplicación contará con desafíos nutricionales que buscarán motivar a los usuarios a adoptar hábitos alimentarios saludables durante un período prolongado. Estos desafíos estarán diseñados para promover cambios positivos en la alimentación y fomentar un estilo de vida saludable, complementados por un sistema de seguimiento de los retos que permitirá a los usuarios monitorear su progreso y mantenerse comprometidos con sus objetivos de alimentación saludabl

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1. Marco de referencia	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Objetivo General	2
1.4. Objetivos Específicos.....	2
1.5. Antecedentes	2
1.6. Alcance	3
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2. Marco Teórico.....	4
2.1. Metodología de desarrollo Kanban	4
2.1.1. Kanban vs Scrum	4
2.2. Firebase	4
2.3. ¿Qué es Framework?.....	6
2.3.1. Librería React	6

2.3.2. Framework Nextjs	6
2.3.3. Material-UI	7
2.4. Tipos de alimentos	7
2.5. Dieta alta en fibra	10
2.6. Dieta mediterránea ligeramente hipocalórica y rica en proteína	10
CAPÍTULO III: DISEÑO	12
3.1. Requerimientos.....	12
3.2. Casos de Uso	13
3.2.1. Registro de usuario usando email	13
3.2.2. Registro de usuario usando Google o Facebook	15
3.2.3. Inicio de Sesión	16
3.2.4. Personalización de recomendaciones alimentarias.....	17
3.2.5. Inscripción a un reto nutricional	19
3.2.6. Seguir reto nutricional.....	20
3.2.7. Ver historial de retos nutricionales.....	22
3.3. Prototipo.....	23
3.3.1. Registro nuevo usuario	23
3.3.2. Inicio Sesión	24
3.3.3. Selección de preferencias alimentarias.....	25
3.3.4. Diseño pantalla principal	26
3.3.5. Diseño pantalla reto nutricional	27

3.3.6. Diseño pantalla historial retos nutricionales	28
3.4. Diseño lógico	29
CAPÍTULO IV: DESARROLLO	31
4.2. Interfaz de usuario	32
4.3. Implementación tipos de autenticación	36
4.3.1. Correo electrónico	36
4.3.2. Google	37
4.3.3. Facebook	37
4.4. Implementación de la base de datos	38
CAPÍTULO V: PRUEBAS DE LA APLICACIÓN WEB	40
5.1. Análisis de calidad de código	40
5.2. Pruebas de carga y desempeño Loader.io es una plataforma en línea que proporciona herramientas para simular la carga de usuarios y evaluar el rendimiento de aplicaciones web en situaciones de alta demanda.	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
Conclusiones.....	44
Recomendaciones	45
BIBLIOGRFÍA	46

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Registro de usuario usando email	14
Figura 2 Registro de usuario usando Google o Facebook.....	16
Figura 3 Inicio de Sesión.....	17
Figura 4 Personalización de recomendaciones alimentarias	18
Figura 5 Inscripción a un reto nutricional	20
Figura 6 Seguir reto nutricional	21
Figura 7 Ver historial de retos nutricionales	22
Figura 8 Pantalla registro nuevo usuario para dispositivos móviles	23
Figura 9 Pantalla registro nuevo usuario para escritorio.....	24
Figura 10 Pantalla inicio sesión para dispositivos móviles.....	24
Figura 11 Pantalla inicio sesión para escritorio	25
Figura 12 Pantalla selección de preferencias alimentarias para dispositivos móviles	25
Figura 13 Pantalla selección de preferencias alimentarias para escritorio.....	26
Figura 14 Pantalla principal para dispositivos móviles.....	26
Figura 15 Pantalla principal para escritorio	27
Figura 16 Pantalla reto nutricional para dispositivos móviles	27
Figura 17 Pantalla reto nutricional para escritorio.....	28

Figura 18 Pantalla historial retos nutricionales para dispositivos móviles	29
Figura 19 Pantalla historial retos nutricionales para escritorio	29
Figura 20 Tablero Kanban	32
Figura 21 Interfaz Inicio Sesión.....	32
Figura 22 Interfaz Nuevo Usuario.....	33
Figura 23 Interfaz preferencias alimentarias	33
Figura 24 Interfaz inicio, retos nutricionales	34
Figura 25 Interfaz Reto nutricional	34
Figura 26 Interfaz navegación entre días	35
Figura 27 Interfaz recomendaciones alimenticias.....	35
Figura 28 Interfaz historial retos nutricionales	36
Figura 29 Tipos de autenticación	38
Figura 30 Explorador de archivos	38
Figura 31 Archivo de configuración firebase.ts.....	39
Figura 32 Sonar Cloud análisis	40
Figura 33 Resultados tiempo de respuesta.....	42
Figura 34 Resultados casos de éxito	42
Figura 35 Resultados ancho de banda.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Colecciones Base de datos	30
---	----

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. Marco de referencia

1.1. Justificación

El presente aplicativo nombrado Nutri-Doc se desarrolla como una herramienta de apoyo que proporciona información nutricional de calidad para promover una alimentación saludable. Según MSP et al., (2018), menciona que “El consumo excesivo de alimentos y bebidas ricas en calorías y pobres en nutrientes incrementan las reservas de grasa del organismo, dando como consecuencia la manifestación de enfermedades crónicas no transmisibles que disminuyen la esperanza de vida humana” (pp.8).

Por otro lado, la baja calidad de la alimentación actual, basada en un consumo de grasas, sal y azúcares, aumenta el riesgo de contraer enfermedades como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, entre otros (Sacoto et al., 2020). En atención a lo cual, Nutri-Doc proporciona recomendaciones basadas en principios nutricionales sólidos, con el fin de fomentar una comprensión adecuada de una dieta equilibrada y sus beneficios para la salud.

1.2. Planteamiento del problema

Según OMS (2021a) “El sobrepeso y la obesidad son problemas de salud pública caracterizados por un exceso de grasa corporal que puede disminuir la expectativa de vida de las personas”. Aunque son enfermedades multifactoriales, sus apariciones están directamente relacionadas con el consumo de alimentos poco saludables y una dieta desequilibrada. (OMS, 2021b ; Duarte, 2015).

A pesar de la necesidad de llevar una dieta equilibrada y saludable, muchas personas no tienen la información necesaria para hacerlo (Gustafson et al., 2019, pp.512-521). Además, la falta de

tiempo y conocimiento para cocinar y planificar una dieta saludable puede ser un obstáculo (Lavelle et al., 2016).

En este contexto, se propone el desarrollo de un prototipo de plataforma web que proporcione información nutricional detallada y consejos para promover una alimentación equilibrada. Nutri-Doc está diseñado para facilitar la toma de decisiones informada en cuanto a una dieta balanceada, fomentando hábitos beneficiosos para la salud.

1.3. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web mediante el framework Next js para brindar información nutricional de calidad.

1.4. Objetivos Específicos

1. Desarrollar un algoritmo de recomendación de alimentos saludables que se adapte a las alergias e intolerancias de cada usuario.
2. Diseñar una base de datos no estructurada con información nutricional de alimentos saludables que sean comunes y de fácil acceso.
3. Presentar los resultados y conclusiones del proyecto en una memoria de titulación.

1.5. Antecedentes

La mala alimentación y nutrición de las personas es uno de los principales problemas de la salud pública en la actualidad. “Desde el año 2016, se ha registrado que el 39% de la población adulta sufre de sobrepeso y el 13% tiene obesidad” (OMS, 2020c). Estas enfermedades no transmisibles, como la diabetes tipo 2, las enfermedades cardíacas y ciertos tipos de cáncer, están directamente relacionadas con la falta de ejercicio físico, el sedentarismo, los malos hábitos alimenticios y la falta de información sobre cómo prevenir y controlar estas enfermedades (OMS, 2020d).

A pesar de que existen una gran variedad de aplicaciones y páginas web en internet que brindan información sobre nutrición y salud, muchas de estas aplicaciones no están respaldadas por evidencia científica sólida y no brindan recomendaciones personalizadas (Fernández-Montero et al., 2014). En este sentido, surge la necesidad de una aplicación web que aporte en el control y cumplimiento de metas de salud a través de un sistema de retos nutricionales y recomendaciones de alimentos saludables. En respuesta a esta necesidad, Nutri-Doc se presenta como una solución efectiva para brindar recomendaciones alimenticias respaldadas por evidencia científica, fomentando la adopción de hábitos alimentarios saludables y la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

1.6. Alcance

El propósito de este proyecto de titulación es diseñar y desarrollar un prototipo funcional con el objetivo de proporcionar recomendaciones alimenticias para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

La aplicación web incluirá las siguientes características:

- Gestión de usuarios.
- Selección de intolerancias y alergias alimentarias, de los alimentos que recomienda la aplicación.
- Listado de alimentos saludables.
- Dos retos nutricionales.

Cabe destacar que, dado que se trata de un prototipo funcional, no se llevará a cabo el proceso de implementación ni de lanzamiento de la aplicación en línea.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Marco Teórico

2.1. Metodología de desarrollo Kanban

Kanban es una metodología ágil para la gestión de proyectos que se enfoca en la entrega continua de valor al cliente y su implementación se basa en la utilización de tableros visuales que presentan el flujo de trabajo de las tareas que están en curso, por hacer, terminadas y bloqueadas, además brinda una forma de mejorar la velocidad y calidad de respuesta en los proyectos es por medio de esta metodología (Martínez, 2020, pp.22).

2.1.1. Kanban vs Scrum

En la actualidad Kanban y Scrum son dos de las metodologías más utilizadas en las compañías, ya que permiten una gestión de proyectos más eficiente. La segunda, se enfocada principalmente en la entrega de incrementos de software en ciclos cortos de tiempo, denominados sprint. Su estructura se base en roles y ceremonias que brindan calidad y predictibilidad en el proceso de desarrollo (Nogueira et al., 2020).

Para el presente proyecto de titulación, se ha seleccionado la metodología Kanban, debido a que según Google (2022) “Kanban permite una mayor flexibilidad en la gestión de procesos al no imponer una estructura rígida de roles y ceremonias incorporando la limitación de trabajo en progreso, lo que evita cuellos de botella”.

2.2.Firebase

En 2011, Google lanzó Firebase como una plataforma de desarrollo que ofrece una variedad de herramientas y servicios para aplicaciones web y móviles, con el objetivo de permitir a los

desarrolladores crear aplicaciones de alta calidad de manera más rápida y eficiente. Entre sus principales características se incluyen la base de datos en tiempo real, la autenticación de usuarios, mensajería en la nube y el análisis de datos, entre otras (Google, 2022).

En el caso específico de Nutri-Doc, un prototipo de aplicación web, se hace uso de dos características importantes de Firebase: la autenticación y la base de datos en tiempo real. La primera permitirá a los usuarios registrarse y acceder a la aplicación de forma segura, mientras que la segunda se utilizará para el almacenamiento de alimentos y recomendaciones alimenticias diarias en tiempo real.

2.2.1. Autenticación

Según Google (2022) “La autenticación permite a los desarrolladores garantizar la seguridad de los datos y la privacidad del usuario”. Firebase ofrece diversos tipos para la verificación de identidad entre los cuales se encuentran:

- Correo electrónico y contraseña
- Teléfono
- Google
- Facebook
- Twitter
- GitHub

El presente proyecto utiliza diferentes métodos de verificación de acceso, incluyendo la opción de correo electrónico y contraseña, así como la validación de identidad mediante cuentas de Google y Facebook. La autenticación por correo electrónico es una opción comúnmente utilizada por aplicaciones web y móviles. Por otro lado, las opciones de inicio de sesión de Google y

Facebook ofrecen una alternativa más rápida y sencilla para los usuarios que ya tienen una cuenta en estas plataformas (Hartnett, 2019).

2.2.2. Base de datos en tiempo real

La base de datos en tiempo real es una de las características principales de Firebase, que permite a los desarrolladores sincronizar datos en tiempo real entre clientes y servidores (Haddad, 2020).

2.3. ¿Qué es Framework?

Es una estructura preestablecida que incluye herramientas, bibliotecas y patrones de diseño puede proporcionar una base sólida para el desarrollo de software más complejo Estas estructuras, también conocidas como marcos de trabajo o entornos de desarrollo, permiten a los desarrolladores ahorrar tiempo y esfuerzo al proporcionar una base ya establecida para construir su proyecto. Los frameworks de software más populares utilizan la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) como base. Esta arquitectura ayuda a separar la lógica de negocio de la interfaz de usuario y los datos subyacentes, lo que hace que el código sea más modular y fácil de mantener a largo plazo (European Knowledge Center for Information Technology, 2021).

2.3.1. Librería React

Según Facebook (2021), React es una biblioteca de JavaScript de código abierto creada por Facebook y la comunidad de desarrolladores que utiliza para construir interfaces de usuario reutilizables, interactivas y dinámicas mediante la creación de componentes, que, con su modelo de programación declarativo, React permite simplificar el proceso de desarrollo de aplicaciones.

2.3.2. Framework Nextjs

Se eligió el framework Next.js, que se basa en la librería React, para construir este proyecto debido a que ofrece todas las funcionalidades necesarias para una aplicación web de alto

rendimiento y confiable. Con la capacidad de renderizar en el lado del servidor o del cliente, brinda la flexibilidad necesaria para elegir la mejor opción en cada caso, además, su alto grado de compatibilidad con Firebase simplifica y acelera la implementación de la aplicación (Firebase, 2022).

2.3.3. Material-UI

Material UI es una librería de componentes de React de código abierto que se inspira en el diseño de materiales de Google y ofrece una amplia variedad de componentes preconstruidos listos para ser utilizados en producción de manera rápida y sencilla, además, cuenta con múltiples opciones de personalización para adaptar los componentes a cualquier necesidad y permitir la creación de un sistema de diseño personalizado (Material-UI, 2022).

En el caso particular de este proyecto, se optó por utilizar la biblioteca de componentes Material UI (MUI) debido a las numerosas ventajas que ofrecen en términos de desarrollo web. En primer lugar, implementa el diseño de materiales de Google lo que garantiza una apariencia atractiva y moderna para los componentes de la interfaz de usuario. Otra ventaja importante es que ofrece una gran flexibilidad, personalización e integración con otras bibliotecas y herramientas populares de React, lo que lo hace ideal para proyectos de cualquier tamaño y complejidad.

2.4. Tipos de alimentos

Según Colomer (2014) “la alimentación es una acción espontánea y escrupulosa del ser humano para poder proveer al organismo todos los nutrientes y las calorías necesarias para su correcto funcionamiento, con el fin de prolongar y mejorar la expectativa de vida”. Dentro de su función en el cuerpo, los alimentos se clasifican de la siguiente manera:

Alimentos Energéticos:

Son alimentos que otorgan la energía necesaria al cuerpo y al cerebro para poder funcionar con normalidad y para llevar a cabo actividades físicas, como aquellas que se realizan en estado de reposo (dormir y respirar) y las que se realizan en estado activo (caminar, pintar, escribir, cocinar, saltar, planchar barrer y hacer ejercicios) (Carrillo Inungaray & Reyes, 2013).

Estos alimentos están compuestos por simples y compuestos. Los primeros, aportan más que calorías, como frutas, arroz, pasta, papas, fideos, camote, lenteja, frejol, garbanzo etc; mientras que los segundos aportan netamente energía, como el azúcar, la fructosa, la glucosa, la miel y la panela (Fornagura & Gomez, 2014).

Alimentos Funcionales:

Son aquellos, de procedencia natural o modificada, que, al ser consumidos diariamente, además de brindar macronutrientes y micronutrientes, aportan compuestos adicionales que mejoran la salud del individuo sin ocasionar efectos adversos, lo que deriva en una mejora de la salud cardiovascular, el fortalecimiento del sistema inmunológico, la disminución de estadios inflamatorios, la disminución del riesgo de sufrir enfermedades crónicas no transmisibles, etc (Ibáñez et al., 2014).

Entre estos alimentos se encuentran: pescados azules, yogurt griego, almendras, nueces, pistachos, arroz integral, pasta integral, harinas integrales, harinas fortificadas con hierro, sal yodada, leches suplementadas con vitaminas, entre otros (Fornagura & Gomez, 2014).

Alimentos Formadores: Según Carrillo Inungaray & Reyes (2013) “Son moléculas de tamaño mayúsculo cuya función se centra en formar tejidos y órganos, formar células indispensables para

el sistema inmunológico y servir de transporte para diferentes sustancias y hormonas dentro del organismo”.

Dentro de este grupo, se considera a las proteínas, alimentos formadores por excelencia, siendo estas de gran importancia para mantener un adecuado control de peso por su sensación de saciedad y por prevenir enfermedades como la sarcopenia, que es una enfermedad dada por una pérdida severa de fuerza y masa muscular esquelética, estas se clasifican en proteínas de origen animal y las proteínas de origen vegetal. El primer grupo se caracteriza por tener todos los aminoácidos de fuente externa que el cuerpo necesita, como pollo, pavo, carne de res, carne de cerdo, pescado, entre otros. Mientras que el segundo grupo no completa los aminoácidos requeridos para una función de síntesis, como es el caso de las leguminosas, por lo cual es necesario la combinación entre dos o más proteínas vegetales para complementar aminoácidos, como se puede notar en las menestras o en el arroz moro (Kazior et al., 2016).

Alimentos Reguladores: Están conformados por alimentos ricos en vitaminas, pigmentos vegetales y minerales que, dependiendo el componente, favorecen la salud visual como la vitamina A, favorecen la síntesis de colágeno como la vitamina C y promueven la salud digestiva gracias a su contenido de fibra dietética. Además, gracias a su contenido de antioxidantes disminuyen estadios inflamatorios y fortalecen el sistema inmunológico y combaten a los radicales libres disminuyendo la aparición de infecciones y el envejecimiento prematuro, como es el caso de la vitamina E y la vitamina C. Se consideran alimentos reguladores a las frutas y las verduras, como: frutilla, uvas, arándanos, pera, frutas cítricas, guayaba, pitahaya, berros, brócoli, lechuga, remolacha, zanahoria amarilla, entre otros (Cortés Romero et al., 2018).

2.5. Dieta alta en fibra

Según Slavin (2013) “Para alcanzar una alimentación saludable y equilibrada que fomente la salud intestinal, es necesario optar por alimentos ricos en fibra dietética, compuesta por alimentos de origen vegetal que son fermentados de forma total o parcial en el colon”. La fibra dietética se clasifica en fibra soluble y fibra insoluble (Dahl, Stewart, & Martínez, 2015).

La fibra soluble es la más recomendada en regímenes de pérdida de peso, pues gracias a su actividad gelificante, brindan una sensación de llenura temprana, reduciendo la cantidad de atracones en la dieta (Alvarez Escudero & Gonzales Sanchez, 2006). Además, este tipo de fibra se caracteriza por disminuir la absorción de colesterol en el intestino delgado y por mejorar el sistema inmune, incrementando el nivel de anticuerpos y reduciendo niveles de estrés oxidativo (Vilcanqui Perez & Vilchez Perales, 2017).

Por otro lado, la fibra insoluble, es aquella que no se modifica en su ingesta y excreta, por lo que actúa como una escoba, sacando rápidamente y aumentando el tamaño de las heces del intestino grueso, previniendo y tratando enfermedades digestivas como el estreñimiento y posteriormente la constipación (Slavin, 2013).

2.6. Dieta mediterránea ligeramente hipocalórica y rica en proteína

Según Basain Valdés et al., (2017) “ El balance energético es la diferencia existente entre el consumo y el gasto calórico, el cual, si indica un mayor aporte energético y un gasto insuficiente“. Esto, muestra como resultado una acumulación anormal de grasa corporal conocida como sobrepeso, si el IMC está en el rango de 24 a 29, u obesidad si el IMC es mayor a 30 (Gargallo Fernández et al., 2012).

Debido al latente desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, presión alta, dislipidemias, entre otras, que pueden desencadenarse por un mal estilo de vida y un peso excesivo, se recomienda buscar regímenes dietéticos que ayuden a los pacientes a alcanzar su peso adecuado sin ser demasiado restrictivos, lo cual puede ocasionar una privación de micronutrientes que puede ser fatal a largo plazo.

Acogiendo esta recomendación y buscando un régimen alimenticio que sea sostenible en el tiempo y que logre una buena adherencia con el paciente sin ningún efecto adverso, se encuentra la dieta ligeramente hipocalórica de estilo mediterráneo (Diaz Tarazona et al., 2021). La cual a diferencia de las hipocalóricas estrictas, busca un consumo no inferior de 1700 calorías al día, donde exista un alto aporte de fibra y de proteínas magras, para favorecer la sensación de saciedad tratando así, el hambre por ansiedad y lograr la conservación muscular en el proceso de pérdida o una recomposición corporal (Huhn et al., 2015).

El estilo de alimentación mediterráneo cuenta con varios beneficios, como un alto consumo de antioxidantes debido al gran consumo de porciones de frutas y verduras; propiedades antiinflamatorias y neuro protectoras aportadas por los ácidos grasos omega 3 de los pescados azules y el omega 9 aportado por el aceite de oliva; y los probióticos y prebióticos que son alimentos que favorecen una flora intestinal saludable, una buena salud digestiva y por ende, un sistema inmunológico fuerte (Urquiaga et al., 2017). Adicionalmente aportan varios alimentos funcionales, que previenen la aparición de enfermedades cardiacas, metabólicas y neurodegenerativas como el Alzheimer aumentando la calidad y la esperanza de vida (Féart et al., 2013).

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos Funcionales

- Registro y creación de cuenta:
 - El sistema debe brindar al usuario la posibilidad de registrarse utilizando su dirección de correo electrónico, cuenta de Google o de Facebook.
 - El sistema debe verificar la validez del correo electrónico proporcionado por el usuario.
 - El sistema debe permitir al usuario iniciar sesión con su cuenta registrada.
- Exclusión de alimentos:
 - El sistema debe tener una base de datos de alimentos y sus características nutricionales.
 - El sistema debe permitir al usuario excluir los alimentos a los que es intolerante o alérgico.
- Suscripción a retos nutricionales:
 - El sistema debe proporcionar 2 retos nutricionales para que el usuario elija el que más la convenga.
 - El sistema debe permitir al usuario suscribirse solo a un reto nutricional, es decir se debe completar o cancelar el reto previo para inscribirse en uno diferente.

- Historial de retos nutricionales:
 - El sistema debe almacenar y mostrar al usuario su historial de retos nutricionales completados, no completados y cancelados.
 - El sistema debe presentar el total de días completados por cada reto nutricional.

3.1.2. Requerimientos No Funcionales

- El sistema debe tener una interfaz de usuario intuitiva.
- El sistema debe ser compatible con diferentes navegadores web y dispositivos para garantizar su accesibilidad.
- El sistema debe tener una alta disponibilidad para que los usuarios puedan acceder a él en cualquier momento del día.
- La base de datos debe ser segura y confiable para proteger la información personal del usuario.

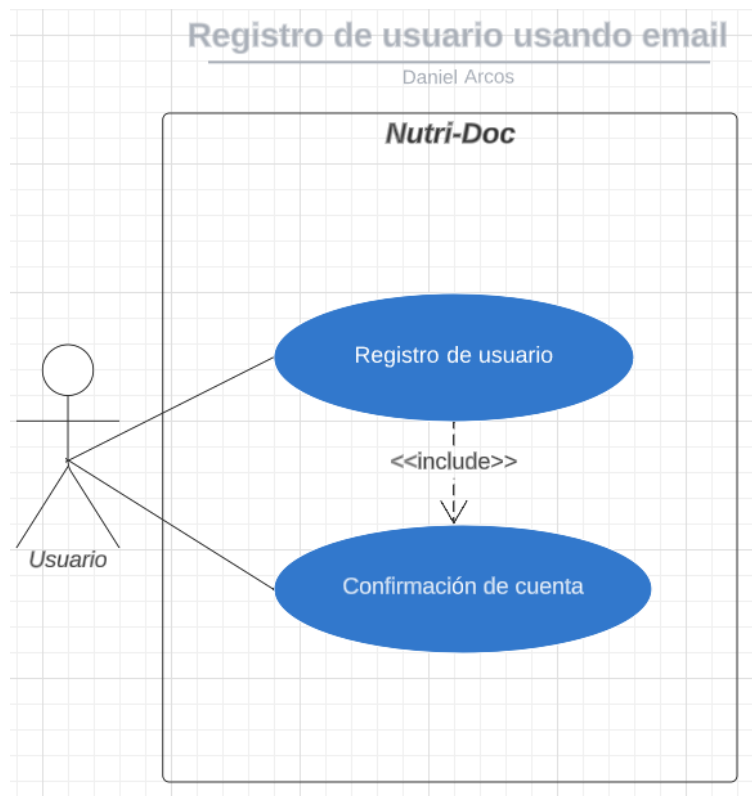
3.2. Casos de Uso

3.2.1. Registro de usuario usando email

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Crear una cuenta de usuario en el sistema usando email.
- Descripción: El usuario proporciona su información para crear una cuenta en el sistema.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la página de registro de cuenta.
 2. El usuario ingresa su información personal, correo electrónico y contraseña.

3. El usuario confirma su cuenta a través de un enlace enviado a su correo electrónico.
- Flujo alternativo:
 1. Si el usuario ingresa una dirección de correo ya registrada, el sistema mostrará un modal con el mensaje “Usuario ya registrado”.
 - Pos-condiciones:
 1. El usuario selecciona la opción “Regístrate” en la página Inicio de Sesión.

Figura 1 Registro de usuario usando email

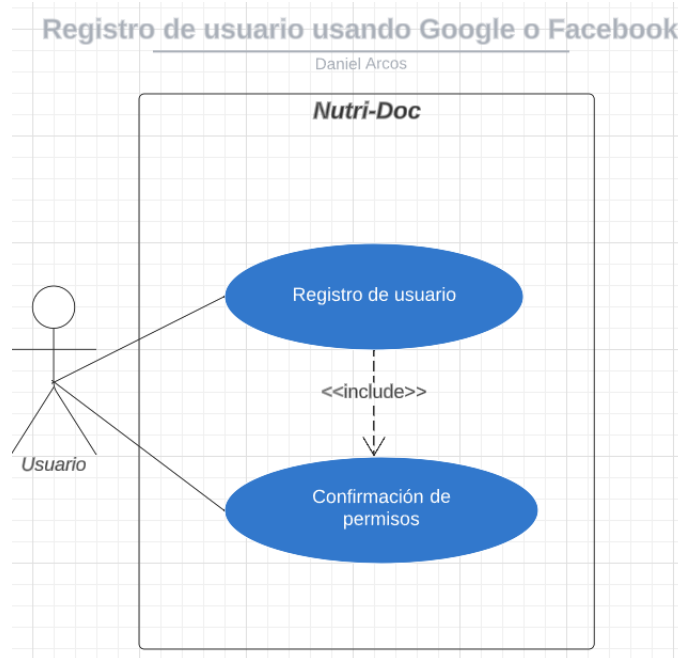


Arcos, D. (2023) Registro de usuario usando email

3.2.2. Registro de usuario usando Google o Facebook

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Crear una cuenta de usuario en el sistema usando Google o Facebook.
- Descripción: El usuario proporciona su información para crear una cuenta en el sistema.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la página de registro de cuenta.
 2. El usuario ingresa su información personal, como correo electrónico y contraseña.
 3. El usuario confirma la asignación de permisos, para que Nutri-Doc puede crear una nueva cuenta usando Google o Facebook.
- Flujo alternativo:
 1. Si el usuario ingresa una cuenta de Google o Facebook ya registrada, el sistema mostrará un modal con el mensaje “Usuario ya registrado”.
- Pos-condiciones:
 1. El usuario selecciona la opción “Regístrate” en la página Inicio de Sesión.

Figura 2 Registro de usuario usando Google o Facebook



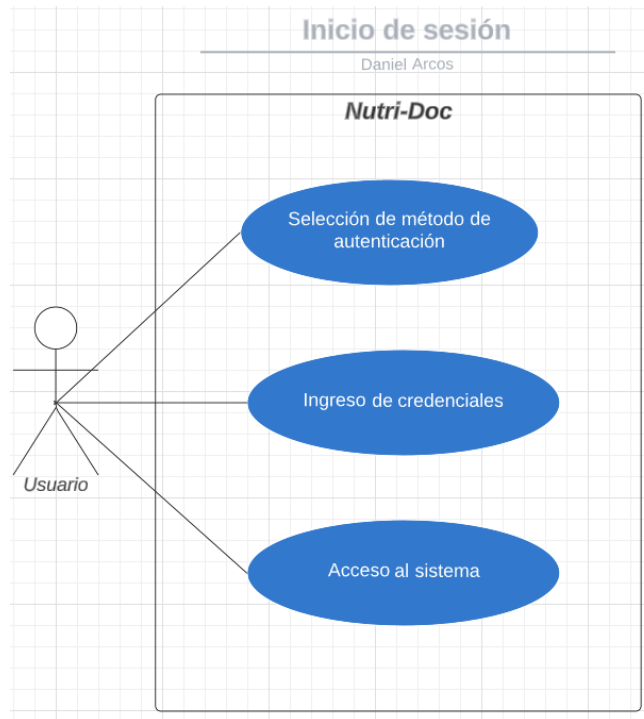
Arcos, D. (2023) Registro de usuario usando Google o Facebook

3.2.3. Inicio de Sesión

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Iniciar sesión en el sistema usando un método de autenticación como su correo electrónico, cuenta de Google o Facebook.
- Descripción: El usuario proporciona su información para iniciar sesión en el sistema.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión.
 2. El usuario ingresa su información personal, correo electrónico y contraseña.
 3. El usuario ingresa a la aplicación.
- Flujo alternativo:
 1. Si el usuario no está registrado en sistema se mostrará un modal con el mensaje “Usuario ya registrado”.

- Pos-condiciones:
 1. El usuario ingresa a la página Inicio de Sesión.

Figura 3 Inicio de Sesión



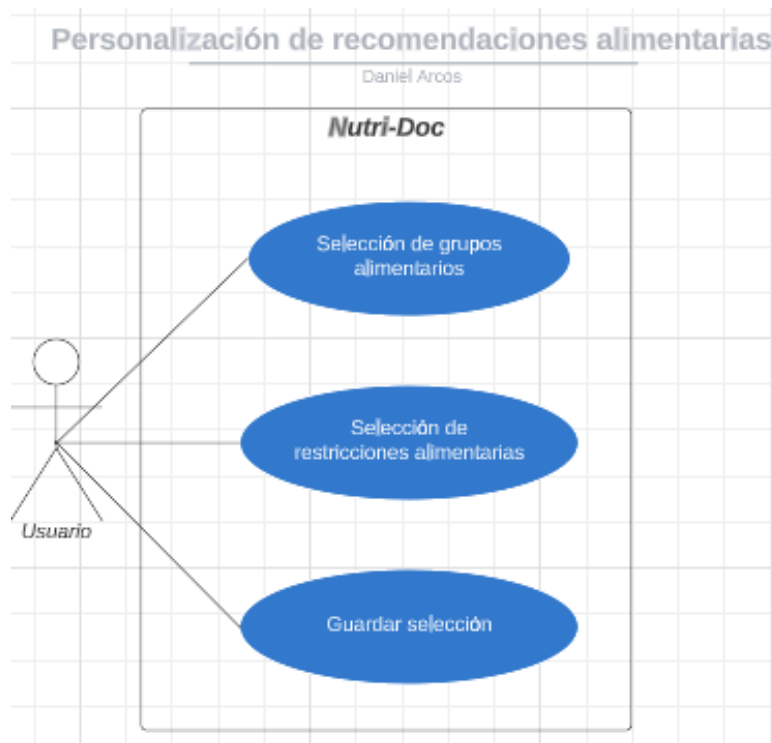
Arcos, D. (2023) Inicio de sesión

3.2.4. Personalización de recomendaciones alimentarias

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Seleccionar las preferencias alimentarias del usuario en el sistema.
- Descripción: El usuario selecciona las opciones de alimentos a las que no es alérgico o tiene no tiene intolerancia.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la sección de preferencias alimenticias en el sistema.

2. El usuario selecciona las opciones de alimentos a las que no es alérgico o tiene no tiene intolerancia.
 3. El usuario guarda sus preferencias alimenticias en el sistema.
- Flujo alternativo:
 1. Cada grupo alimenticio debe tener como mínimo 7 alimentos activos, si el usuario intenta guardar estas preferencias alimenticias se mostrará un modal con el mensaje “Cada grupo alimenticio debe tener como mínimo 7 alimentos activos”.
 - Pos-condiciones:
 1. El usuario debe estar autenticado.

Figura 4 Personalización de recomendaciones alimentarias

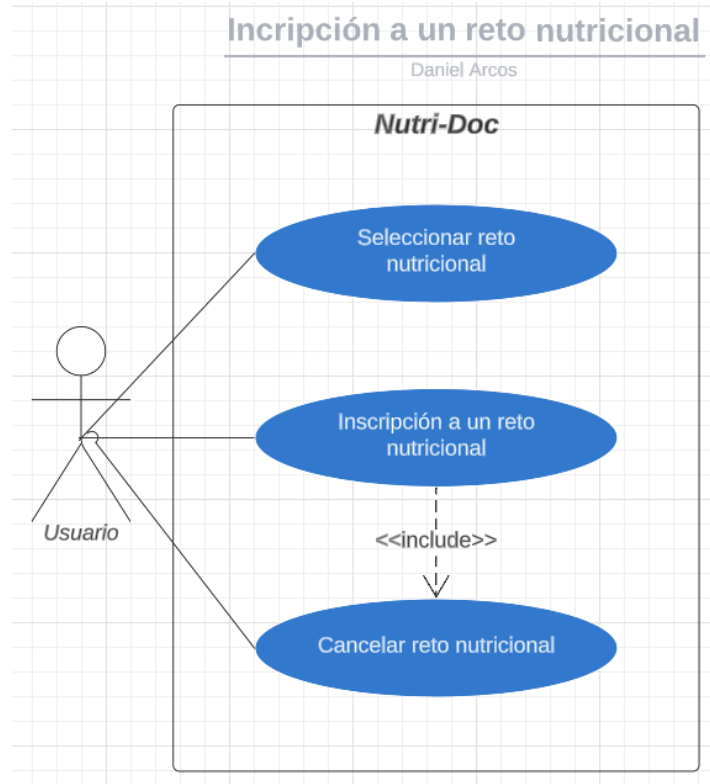


Arcos, D. (2023) Personalización de recomendaciones alimentarias

3.2.5. Inscripción a un reto nutricional

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Inscribirse a un reto nutricional en el sistema.
- Descripción: El usuario se inscribe a un reto nutricional en el sistema, después de completar o cancelar el reto previo.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la sección de retos nutricionales en el sistema.
 2. El usuario completa o cancela el reto nutricional actual.
 3. El usuario selecciona y se inscribe a un nuevo reto nutricional.
- Flujo alternativo:
 1. Si el usuario ya se encuentra inscrito en un reto nutricional el sistema mostrara un modal con el mensaje “Solo puede estar suscrito a un reto”.
- Pos-condiciones:
 1. El usuario debe estar autenticado.

Figura 5 Inscripción a un reto nutricional



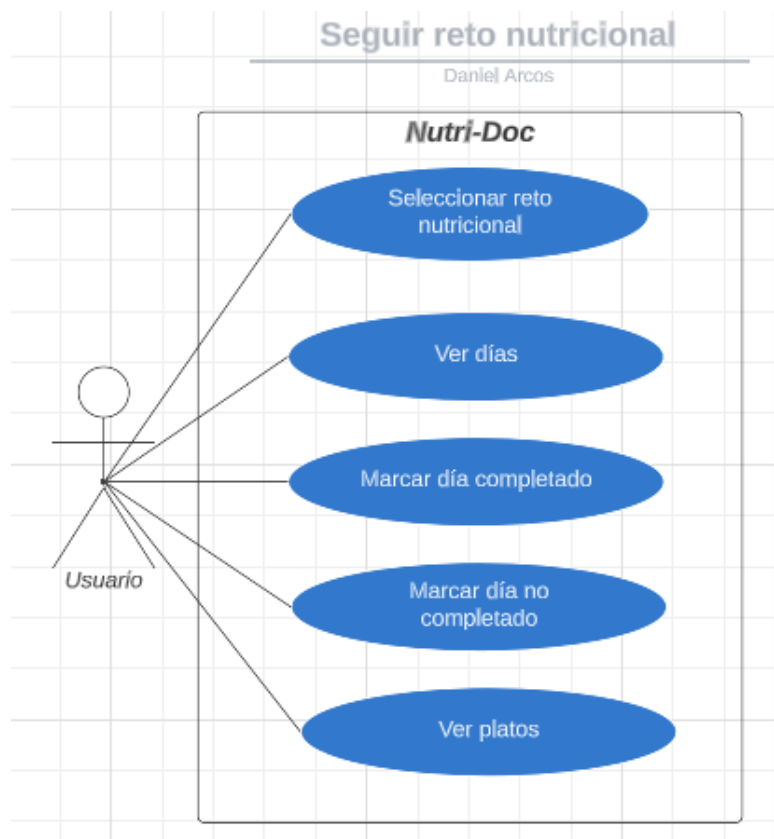
Arcos, D. (2023) Inscripción a un reto nutricional

3.2.6. Seguir reto nutricional

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Seguir el reto nutricional en el que está suscrito el usuario.
- Descripción: El usuario visualiza los platos que ofrece el reto nutricional por día.
- Flujo básico:
 4. El usuario accede a la sección de retos nutricionales en el sistema.
 5. El usuario ingresa al reto que está inscrito.
 6. El usuario mira los diferentes platos que se recomiendan para el día.
 7. Si un plato tiene un alimento al que es alérgico el usuario, el sistema lo detecta y le proporciona una alternativa.

8. Una vez el día se termine el usuario podrá marcar si completo o no.
- Flujo alternativo:
 1. Si un plato tiene un alimento al que es alérgico el usuario, el sistema lo detecta y le proporciona una alternativa junto con la dirección para ir a la página de recomendación alimenticias.
 - Pos-condiciones:
 1. El usuario debe estar autenticado.
 2. El usuario debe estar suscrito a un reto nutricional.

Figura 6 Seguir reto nutricional

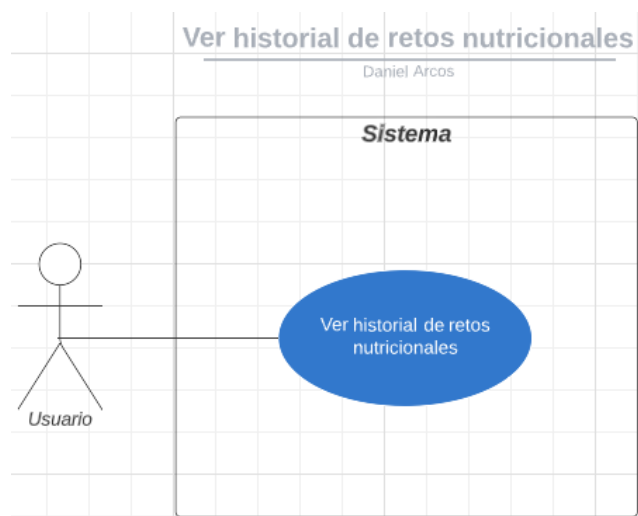


Arcos, D. (2023) Seguir reto nutricional

3.2.7. Ver historial de retos nutricionales

- Actor: Usuario.
- Objetivo: Ver historial de retos nutricionales en el sistema.
- Descripción: El usuario puede ver su historial de retos alimenticios completados, no completados y en curso en el sistema.
- Flujo básico:
 1. El usuario accede a la sección de historial de retos nutricionales en el sistema.
 2. El usuario ver un listado de los retos alimenticios que tiene completados, no completados, cancelados, y en curso.
 3. El usuario puede ver el total de días completados por reto.
- Flujo alternativo:
 1. No aplica.
- Pos-condiciones:
 1. El usuario debe estar autenticado.

Figura 7 Ver historial de retos nutricionales



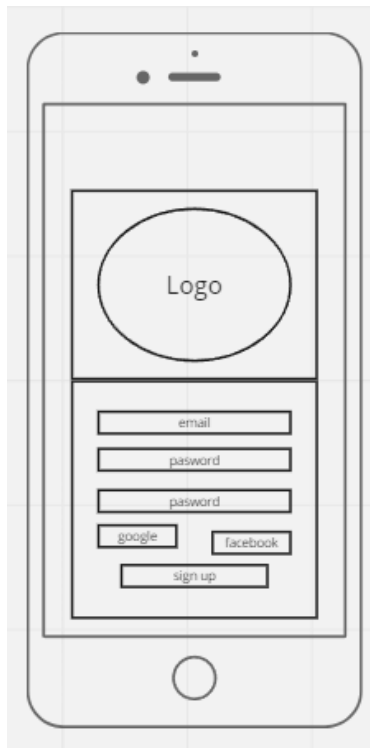
Arcos, D. (2023) Ver historial de retos nutricionales

3.3. Prototipo

3.3.1. Registro nuevo usuario

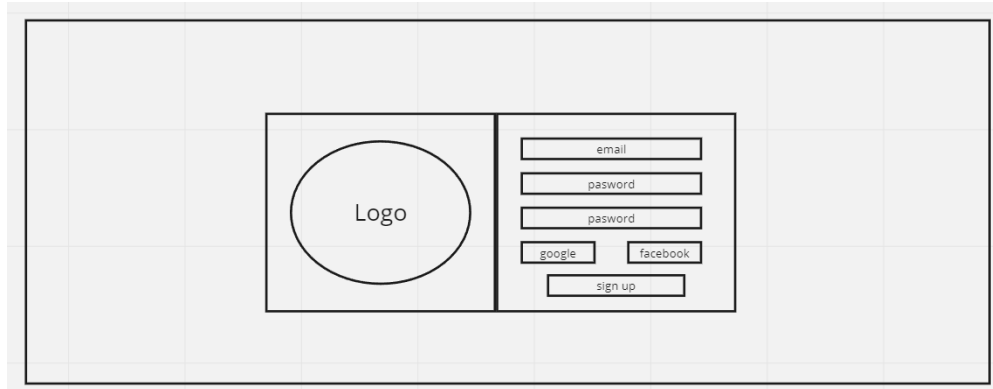
En esta pantalla, el usuario puede crear una nueva cuenta en el sistema, ya sea por medio de su correo electrónico, Google o Facebook.

Figura 8 Pantalla registro nuevo usuario para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla registro nuevo usuario para dispositivos móviles

Figura 9 Pantalla registro nuevo usuario para escritorio

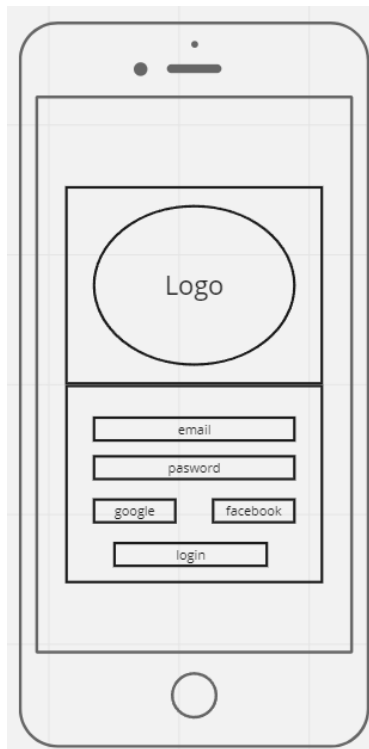


Arcos, D. (2023) Pantalla registro nuevo usuario para escritorio

3.3.2. Inicio Sesión

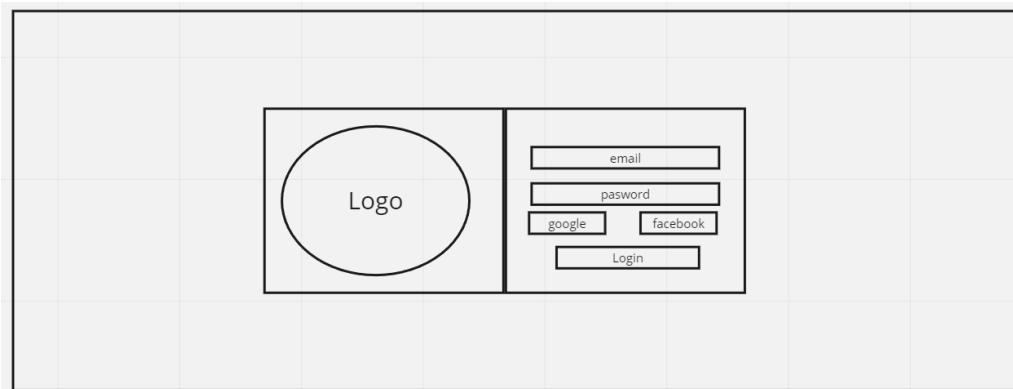
En esta pantalla, el usuario puede entrar al sistema haciendo uso de su cuenta previamente creada.

Figura 10 Pantalla inicio sesión para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla inicio sesión para dispositivos móviles

Figura 11 Pantalla inicio sesión para escritorio

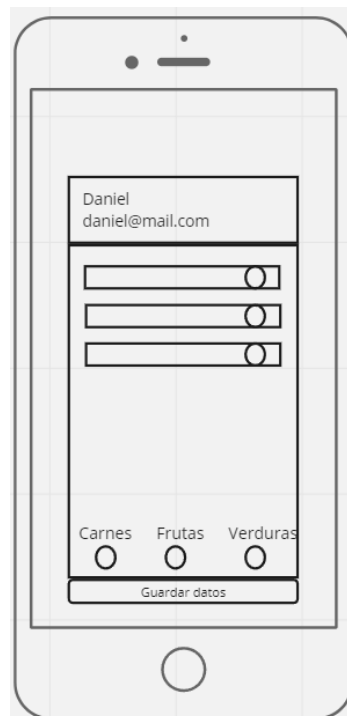


Arcos, D. (2023) Pantalla inicio sesión para escritorio

3.3.3. Selección de preferencias alimentarias

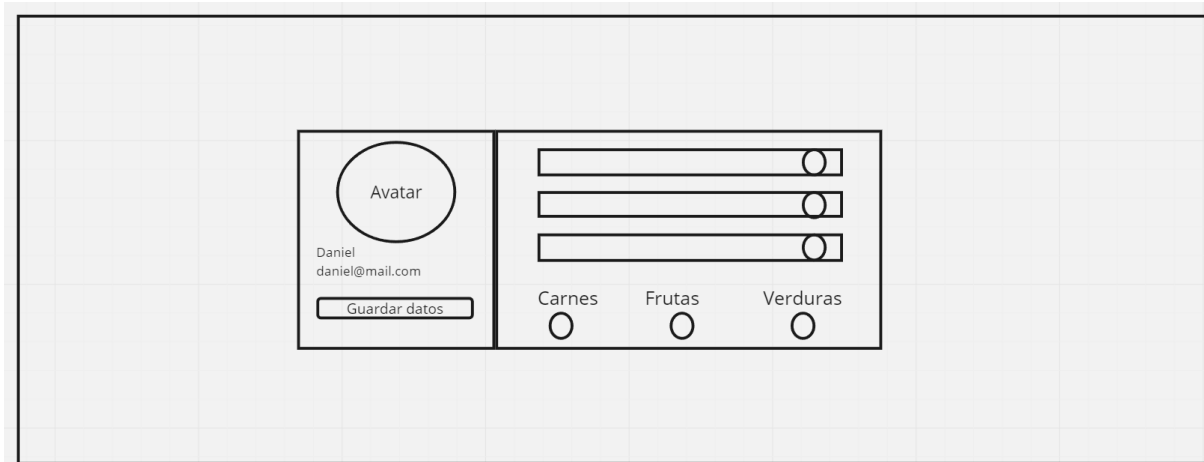
En esta pantalla, el usuario puede configurar los alimentos que estarán disponibles en sus recomendaciones alimentarias.

Figura 12 Pantalla selección de preferencias alimentarias para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla selección de preferencias alimentarias para dispositivos móviles

Figura 13 Pantalla selección de preferencias alimentarias para escritorio

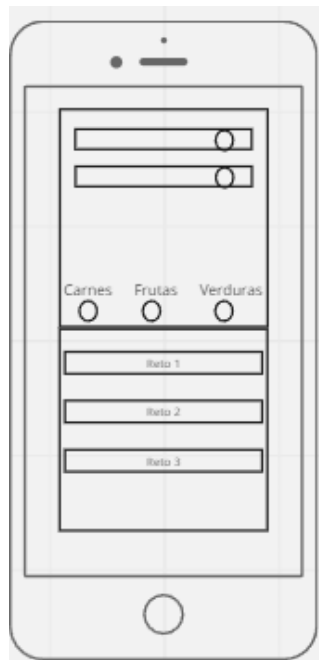


Arcos, D. (2023) Pantalla selección de preferencias alimentarias para escritorio

3.3.4. Diseño pantalla principal

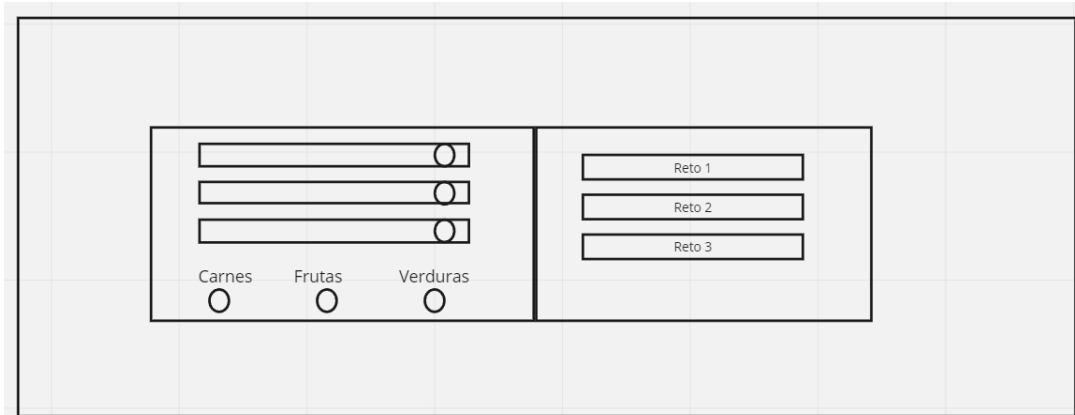
En esta pantalla, el usuario puede visualizar los retos nutricionales disponibles y sus las recomendaciones alimentarias personalizadas.

Figura 14 Pantalla principal para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla principal para dispositivos móviles

Figura 15 Pantalla principal para escritorio



Arcos, D. (2023) Pantalla principal para escritorio

3.3.5. Diseño pantalla reto nutricional

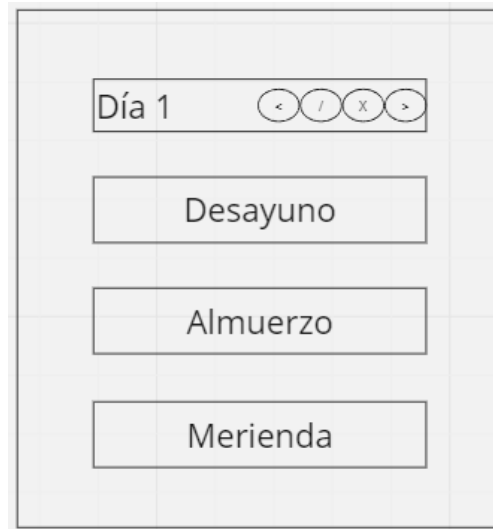
En esta pantalla, el usuario puede ver los platos y preparaciones del día con respecto al reto nutricional al que se suscribió.

Figura 16 Pantalla reto nutricional para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla reto nutricional para dispositivos móviles

Figura 17 Pantalla reto nutricional para escritorio

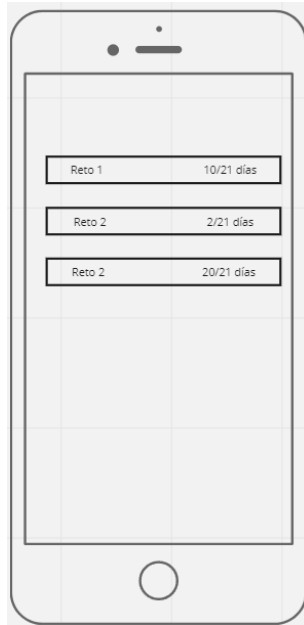


Arcos, D. (2023) Pantalla reto nutricional para escritorio

3.3.6. Diseño pantalla historial retos nutricionales

En esta pantalla, el usuario puede ver el estado de los diferentes retos nutricionales a los que se ha suscrito o que actualmente está suscrito.

Figura 18 Pantalla historial retos nutricionales para dispositivos móviles



Arcos, D. (2023) Pantalla historial retos nutricionales para dispositivos móviles

Figura 19 Pantalla historial retos nutricionales para escritorio



Arcos, D. (2023) Pantalla historial retos nutricionales para escritorio

3.4. Diseño lógico

El sistema de almacenamiento y consulta de información utilizado en el proyecto es Firebase, el cual es una base de datos no relacional (no-SQL). Debido a su naturaleza, no es posible

representar su modelo de entidad-relación mediante un diagrama convencional. En su lugar, se pueden presentar las diferentes colecciones de datos utilizadas por el programa.

Tabla 1 Colecciones Base de datos

Colección	Descripción
Usuarios	Almacena toda la información personal y la configuración de cada cliente del aplicativo.
Alimentos	Esta colección sirve para almacenar todos los alimentos que se van a utilizar en los retos nutricionales
Tipos de retos	Almacena todos los retos nutricionales disponibles que tiene la aplicación
Dietas	Esta colección tiene todos los platos por día, de cada reto nutricional.

Arcos, D. (2023) Colecciones Base de datos

4.1. Metodología Kanban

Para el desarrollo del prototipo de aplicación web se ha seleccionado Kanban debido a su enfoque en la identificación de necesidades y entrega de valor al usuario. Esta metodología permite una gestión eficiente de los aspectos del proyecto y un control en tiempo real del avance, lo que asegura la entrega en el plazo acordado. Al ser una metodología ágil, brinda flexibilidad para adaptarnos a los cambios y necesidades del usuario final, lo que se traducirá en un producto de alta calidad y utilidad.

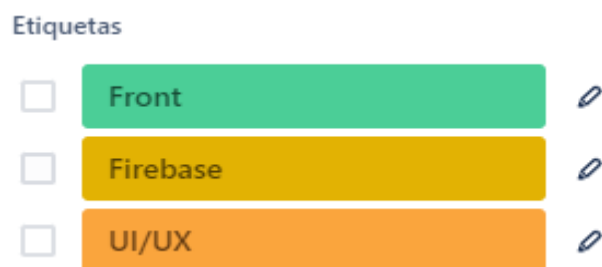
Link del tablero: <https://trello.com/b/OjBzZAE8/nutridoc>

Miembros:

- Desarrollador: Daniel Arcos
- Diseño: Daniel Arcos
- Stakeholder: Daniel Arcos, Daniela Arcos

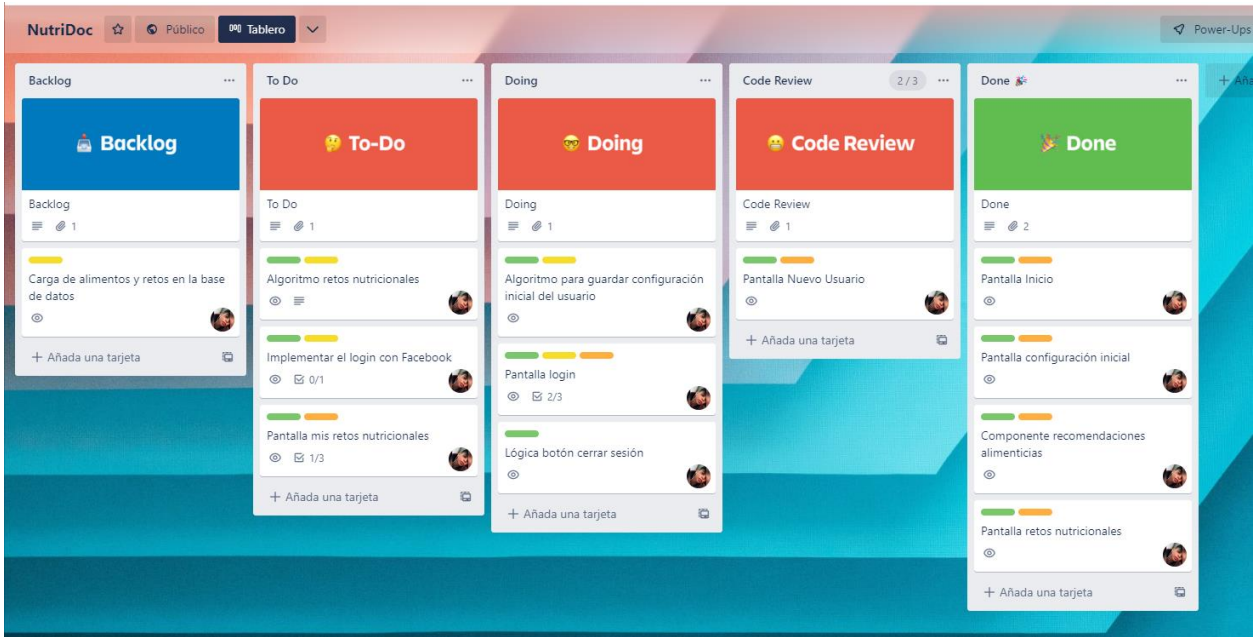
Etiquetas:

Figura 20 Etiquetas tablero Kanban



Arcos, D. (2023) Etiquetas tablero Kanban

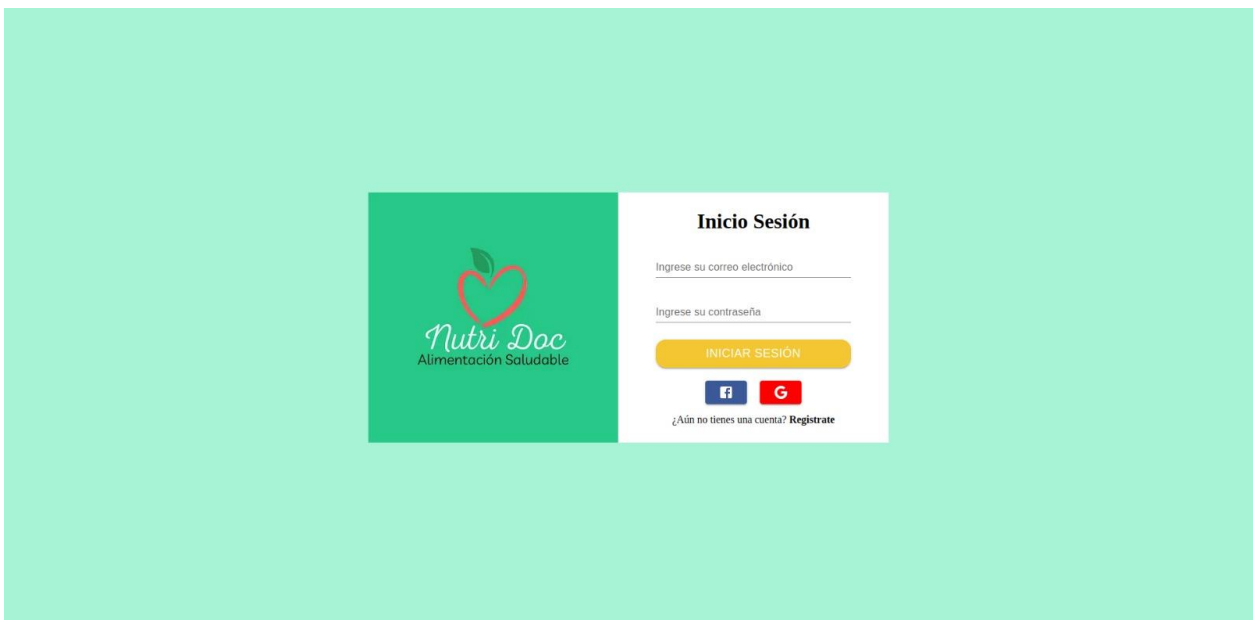
Figura 20 Tablero Kanban



Arcos, D. (2023) Tablero Kanban

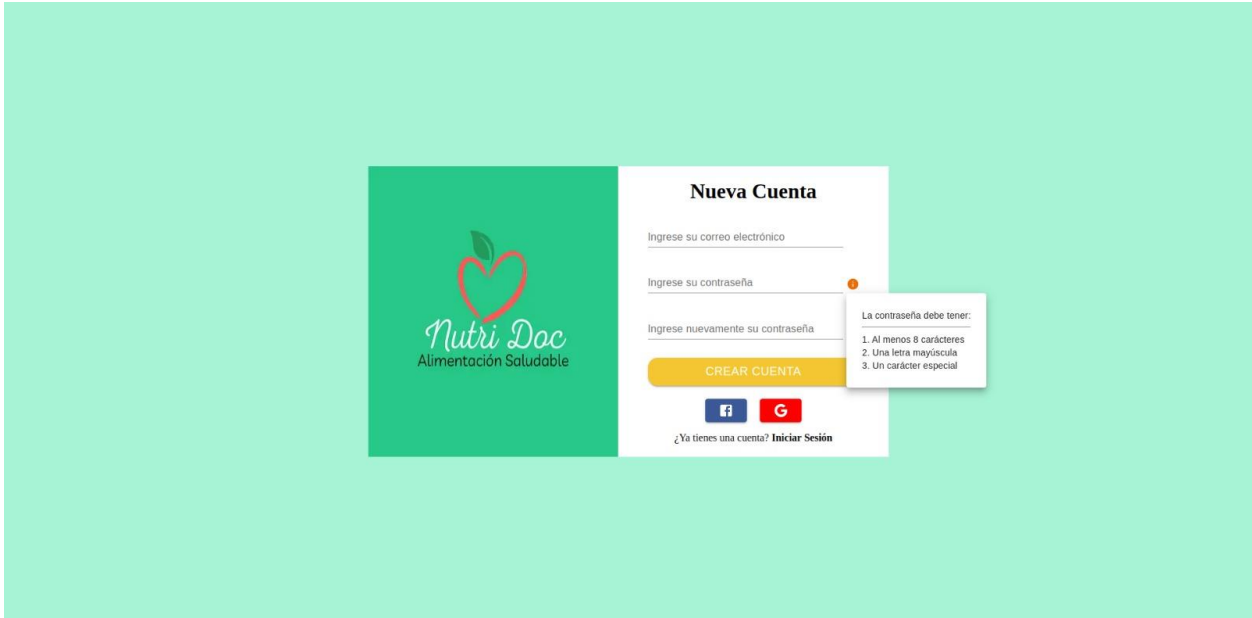
4.2. Interfaz de usuario

Figura 21 Interfaz Inicio Sesión



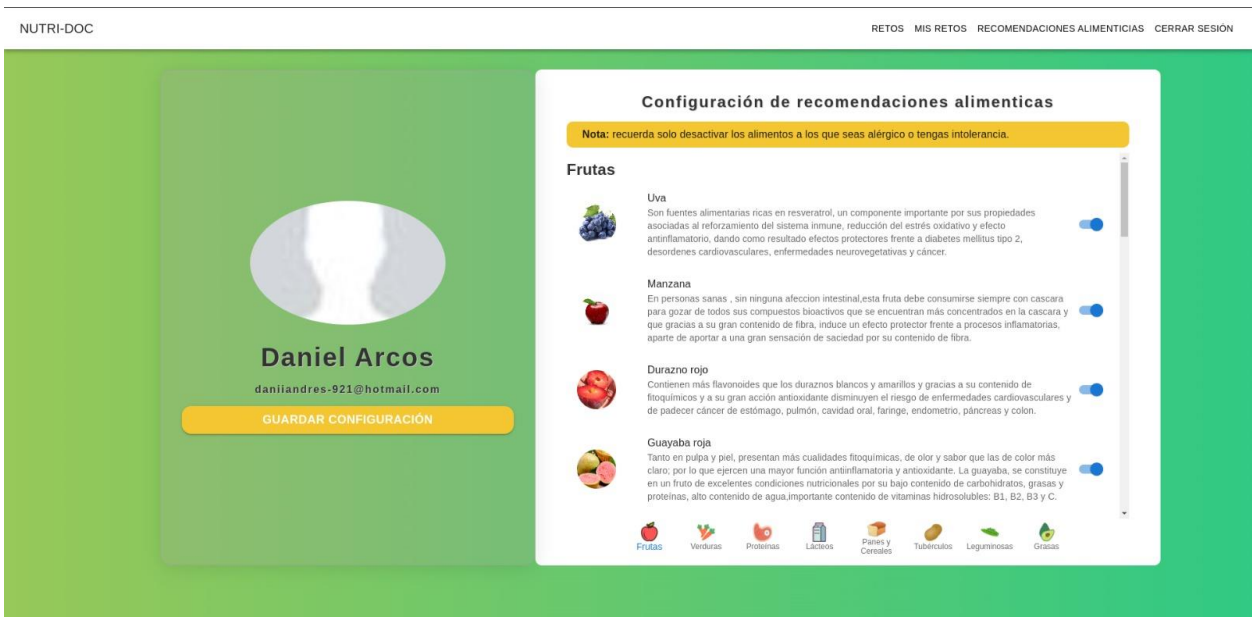
Arcos, D. (2023) Interfaz Inicio Sesión

Figura 22 Interfaz Nuevo Usuario



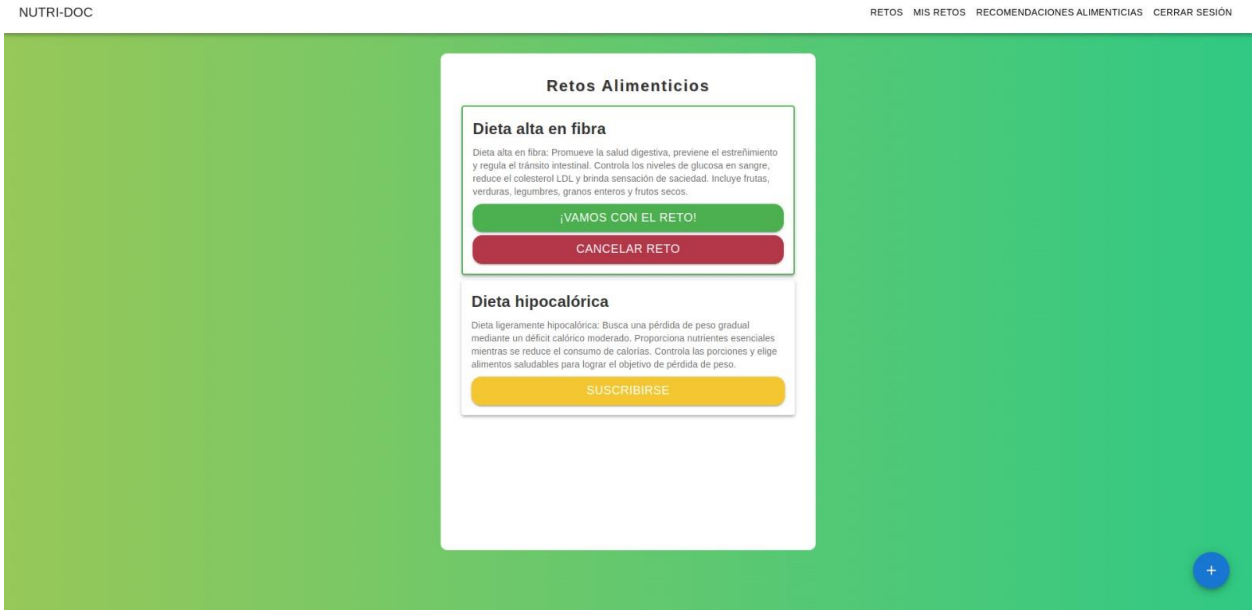
Arcos, D. (2023) Interfaz Nuevo Usuario

Figura 23 Interfaz preferencias alimentarias



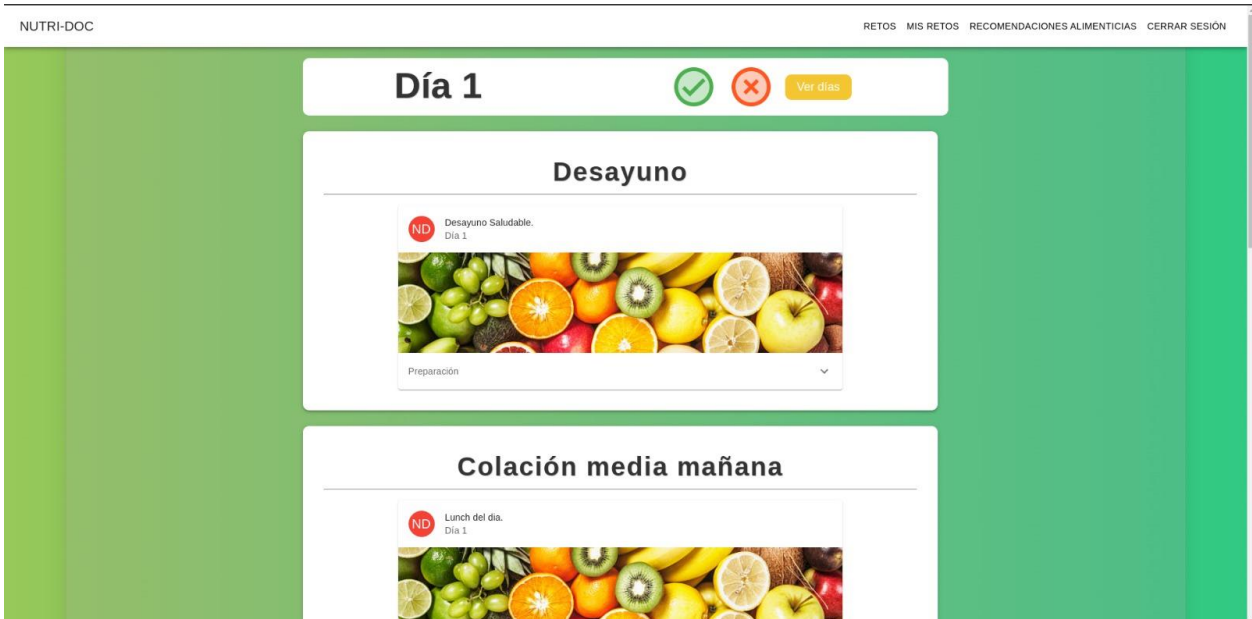
Arcos, D. (2023) Interfaz preferencias alimentarias

Figura 24 Interfaz inicio, retos nutricionales



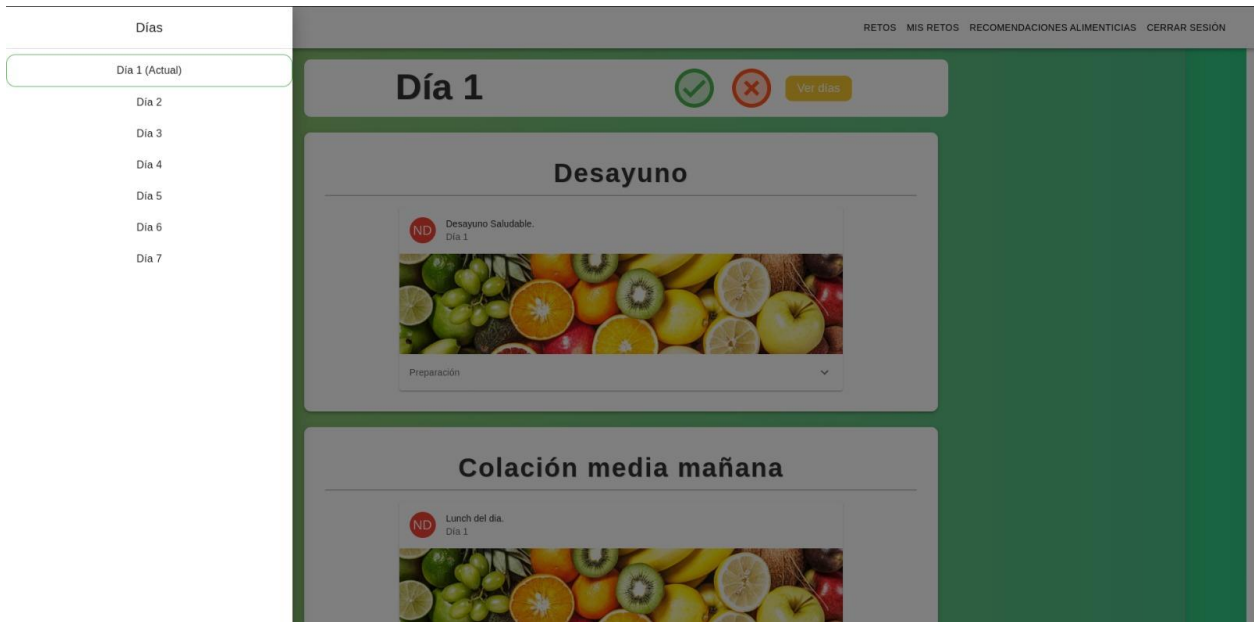
Arcos, D. (2023) Interfaz inicio, retos nutricionales

Figura 25 Interfaz Reto nutricional



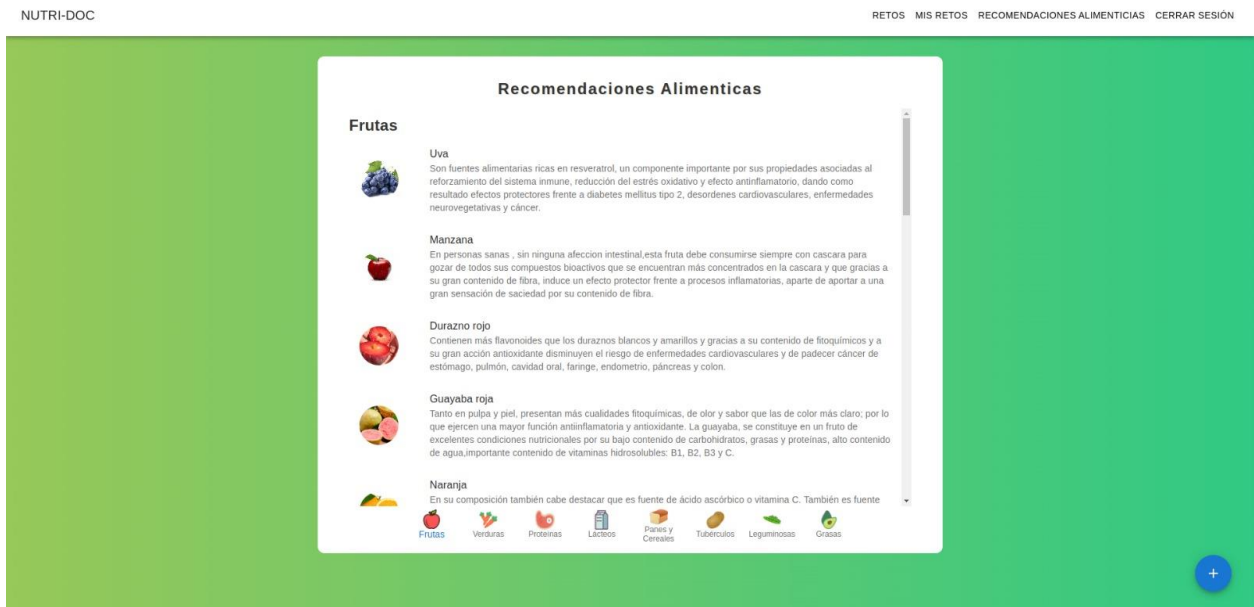
Arcos, D. (2023) Interfaz reto nutricional

Figura 26 Interfaz navegación entre días



Arcos, D. (2023) Interfaz navegación entre días

Figura 27 Interfaz recomendaciones alimenticias



Arcos, D. (2023) Interfaz recomendaciones alimenticias

Figura 28 Interfaz historial retos nutricionales

Tipo de reto	Estado	Dias Completados	Calificación
Dieta alta en fibra	En Curso	0 Dia/s de 28	☹️
Dieta hipocalórica	Cancelado	0 Dia/s de 28	☹️
Dieta alta en fibra	Cancelado	0 Dia/s de 28	☹️

Arcos, D. (2023) Interfaz historial retos nutricionales

4.3. Implementación tipos de autenticación

Firestore ofrece diversas opciones de autenticación para los usuarios, permitiendo que éstos puedan elegir entre registrarse e iniciar sesión mediante su correo electrónico y contraseña, su cuenta de Google o su cuenta de Facebook. Esta variedad de opciones de autenticación brinda mayor comodidad y flexibilidad a los usuarios para acceder a los servicios de la plataforma, facilitando así su experiencia de uso.

4.3.1. Correo electrónico

La implementación de autenticación por correo electrónico en Firestore constó de los siguientes pasos:

1. Crear un proyecto en Firestore y habilitar la autenticación por correo electrónico en la consola de Firestore.

2. Configurar la plantilla de correo electrónico para el envío de correos electrónicos de verificación. La plantilla debe incluir los enlaces necesarios para que los usuarios puedan verificar su correo electrónico, en el caso de Nutri-Doc se utiliza la plantilla por defecto que ofrece Firebase.
3. Integrar la autenticación por correo electrónico en la aplicación. Esto implicó agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión con correo electrónico, así como la verificación de correo electrónico

4.3.2. Google

La implementación de autenticación mediante Google en Firebase constó de los siguientes pasos:

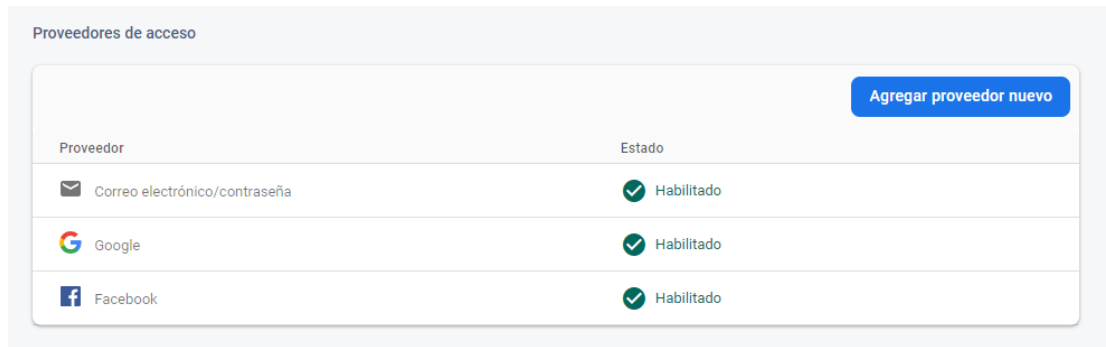
1. Habilitar la autenticación mediante Google en la consola de Firebase.
2. Integrar la autenticación mediante Google en la aplicación. Esto implicó agregar la funcionalidad de inicio de sesión con Google y configurar los permisos necesarios para acceder a la información del usuario.

4.3.3. Facebook

La implementación de autenticación mediante Facebook en Firebase consta de los siguientes pasos:

1. Crear una aplicación en Facebook Developers y obtener las credenciales necesarias (App ID y App Secret) para la autenticación.
2. Configurar la autenticación mediante Facebook en la consola de Firebase.
3. Integrar la autenticación mediante Facebook en la aplicación. Esto implica agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión mediante Facebook.

Figura 29 Tipos de autenticación

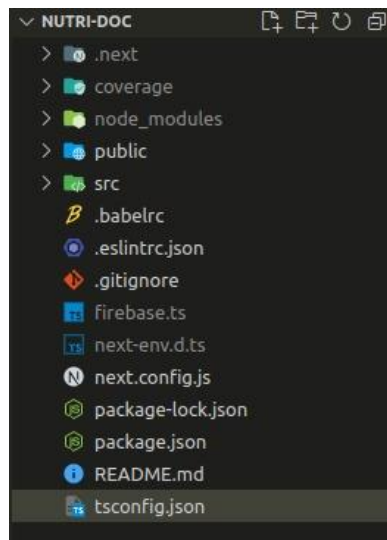


Arcos, D. (2023) Tipos de autenticación

4.4. Implementación de la base de datos

Para la implementación de la base de datos de Firebase en el proyecto se realizó la siguiente configuración

Figura 30 Explorador de archivos



Arcos, D. (2023) Explorador de archivos

El archivo firebase.ts el cual se encuentra en la raíz del proyecto, contiene la configuración, credenciales y conexión a la base de datos.

Figura 31 Archivo de configuración firebase.ts

```
import {initializeApp} from "firebase/app";
import { getAuth } from "firebase/auth";
import { getFirestore } from "firebase/firestore";
import {getStorage} from 'firebase/storage'

const firebaseConfig = {
  apiKey: "AIzaSyAnv-sprnT82LjFWS1XNM0-R_jlydezEWw",
  authDomain: "nutridoc-4ee6b.firebaseio.com",
  projectId: "nutridoc-4ee6b",
  storageBucket: "nutridoc-4ee6b.appspot.com",
  messagingSenderId: "558062228794",
  appId: "1:558062228794:web:4130ecfc1d75f5634dac03",
  measurementId: "G-V5LD2QK8QG"
};

const app = initializeApp(firebaseConfig);
export const auth = getAuth(app);
export const db = getFirestore(app);
export const storage = getStorage(app);
```

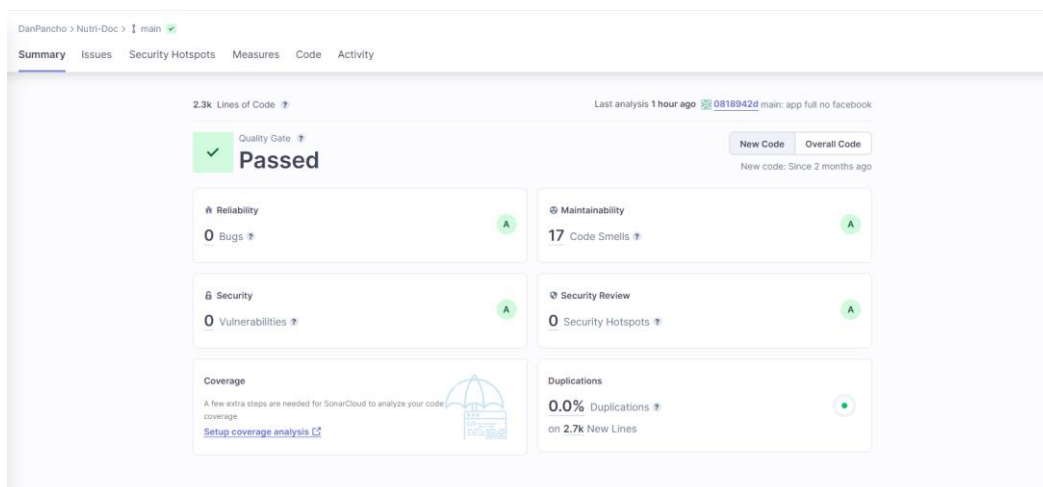
Arcos, D. (2023) Archivo de configuración de Firebase.ts

Dentro de este archivo de configuración se declara todos los servicios que vamos a consumir, en el caso de Nutri-Doc se hace uso de la autenticación, almacenamiento en la nube para todas las imágenes del proyecto y la base de datos no relacional.

5.1. Análisis de calidad de código

La herramienta Sonar Cloud se emplea para llevar a cabo un análisis exhaustivo de la calidad del código. Esta herramienta desempeña un papel fundamental al identificar y señalar errores, evaluar la capacidad de escalabilidad, detectar vulnerabilidades, descubrir posibles puertas traseras y encontrar fragmentos de código duplicados. Una característica clave de Sonar Cloud es su integración con el repositorio de GitHub. Cada vez que se realiza un push a la rama principal del repositorio, se ejecuta automáticamente un análisis completo que abarca todos los aspectos mencionados anteriormente. Para que el análisis del código sea aprobado, todos los aspectos evaluados deben recibir una calificación de A, lo cual indica una calidad óptima del código en términos de todos los criterios considerados. Esta herramienta es un aliado fundamental para los equipos de desarrollo, ya que les brinda información valiosa para mejorar la calidad de su código y asegurar un producto final más confiable y robusto.

Figura 32 Sonar Cloud análisis



Arcos, D. (2023) Sonar Cloud análisis

En el caso de Nutri-Doc, el análisis realizado dio los siguientes resultados:

- Bugs: No se han identificado errores en el código analizado, lo cual refleja una buena calidad en términos de ausencia de bugs.
- Vulnerabilities: No se han encontrado vulnerabilidades en el código, lo que indica una implementación segura y robusta.
- Code Smell: Se han detectado 17 casos, que representan áreas de mejora en cuanto a diseño del código.
- Security Hotspots: No se han identificado posibles puertas traseras en el código, lo que resalta la seguridad implementada en el sistema.

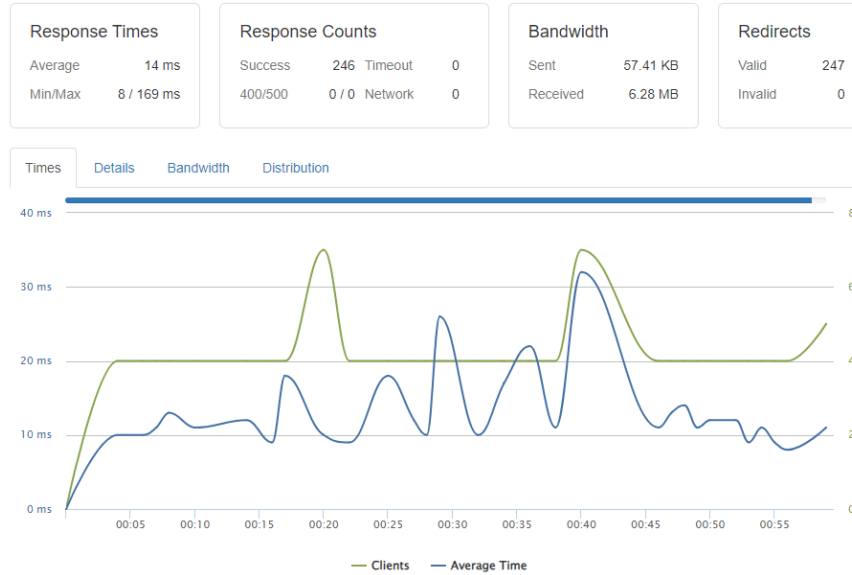
En conclusión, Sonar Cloud ha sido una herramienta invaluable en el proceso de asegurar la calidad del código para Nutri-Doc. Mediante un análisis exhaustivo, ha identificado áreas de mejora y ha garantizado que el software cumpla con estándares de calidad. Los resultados obtenidos han demostrado la inexistencia de errores, vulnerabilidades y puertas traseras, lo que resalta la robustez y seguridad del código desarrollado.

5.2. Pruebas de carga y desempeño

Loader.io es una plataforma en línea que proporciona herramientas para simular la carga de usuarios y evaluar el rendimiento de aplicaciones web en situaciones de alta demanda.

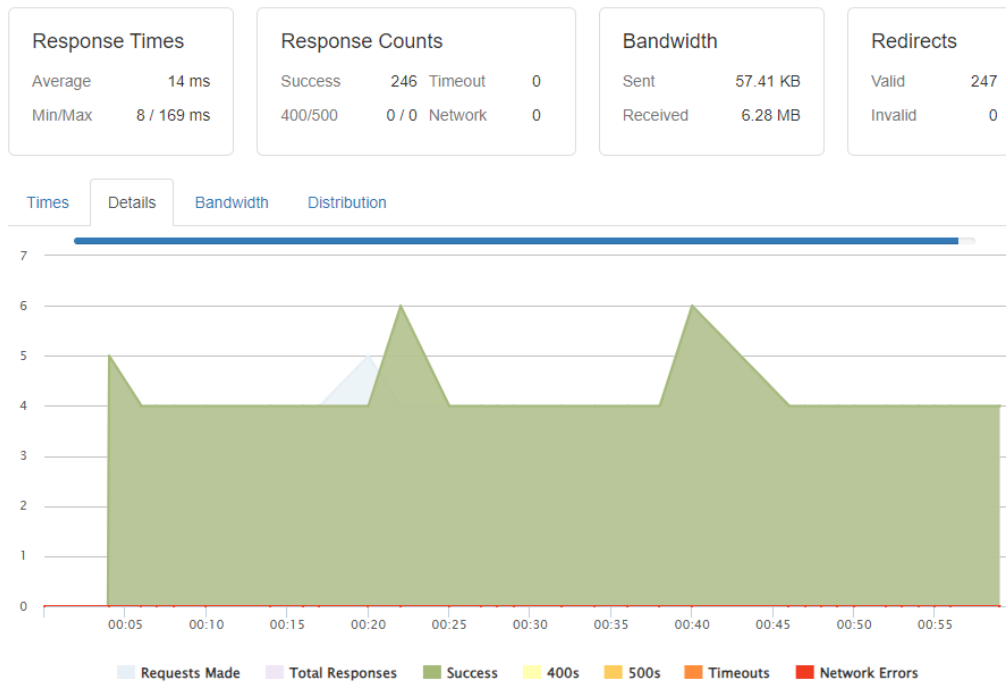
La prueba realizada se centró en evaluar el rendimiento y la capacidad de respuesta de la aplicación Nutri-Doc bajo una carga simulada de 250 clientes en un período de un minuto. Las peticiones se dirigieron específicamente a la página de inicio (Home) de Nutri-Doc, y se esperaba que la aplicación redirigiera a los usuarios no autenticados a la página de inicio de sesión.

Figura 33 Resultados tiempo de respuesta



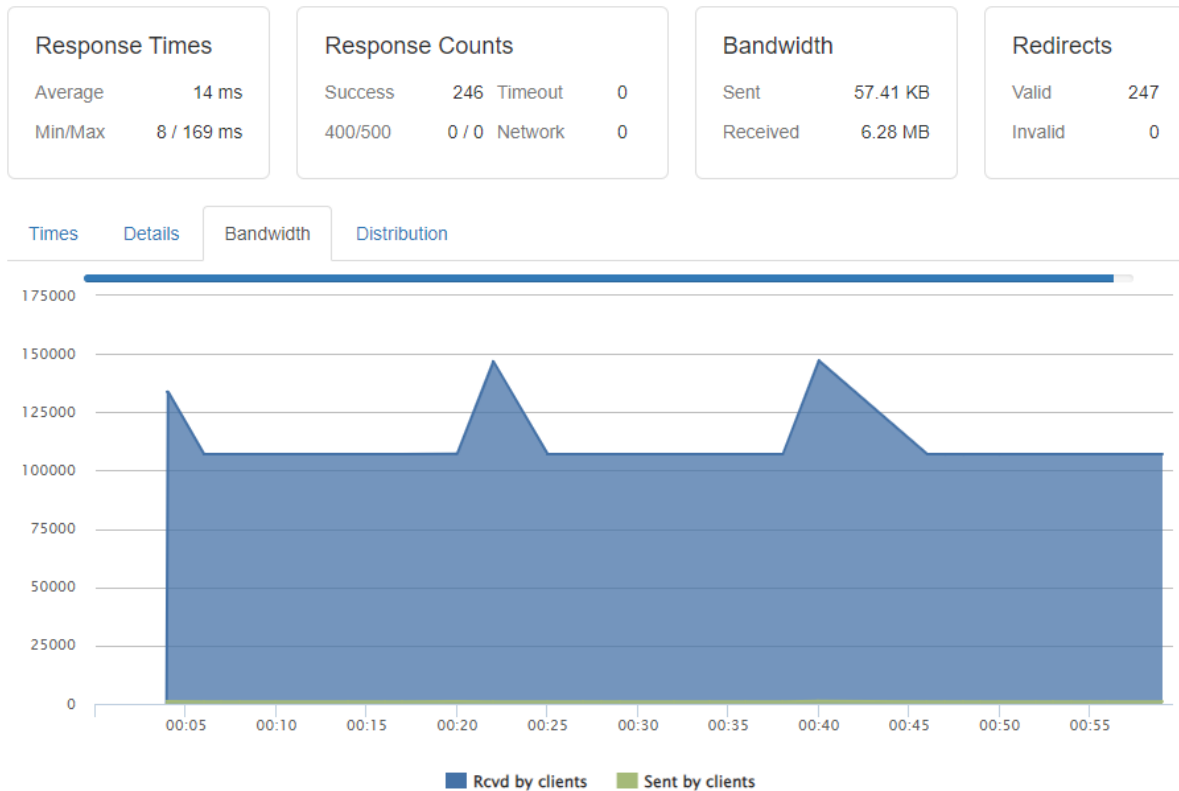
Arcos, D. (2023) Resultados tiempo de respuesta

Figura 34 Resultados casos de éxito



Arcos, D. (2023) Resultados casos de éxito

Figura 35 Resultados ancho de banda



Arcos, D. (2023) Resultados ancho de banda

Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación Nutri-Doc pudo manejar exitosamente la carga simulada. Los tiempos de respuesta promedio fueron de 14 ms, con un tiempo mínimo de 8 ms y un tiempo máximo de 169 ms. Durante las pruebas, no se registraron problemas de tiempo de espera ni problemas de red significativos.

En resumen, el uso de la plataforma Loader.io para la realización de las pruebas permitió obtener información valiosa sobre el rendimiento y la capacidad de la aplicación en un entorno simulado de alta carga. Estos resultados respaldan la calidad y eficiencia del prototipo desarrollado en el contexto del proyecto de titulación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La integración de Firebase como plataforma de backend resultó fundamental para el manejo de datos y autenticación de usuarios en Nutri-Doc. Esta solución tecnológica permitió almacenar información de manera segura y brindar una experiencia fluida y segura en la aplicación.
2. Durante el desarrollo de Nutri-Doc, se implementó el enrutamiento dinámico de Next.js, lo cual permitió una navegación fluida y adaptable en la aplicación. Gracias a esta funcionalidad, se logró gestionar las distintas rutas y páginas de la aplicación, garantizando una experiencia de navegación ininterrumpida y sin contratiempos.
3. El uso de Styled Components demostró ser una elección acertada para mantener un código limpio y modular en Nutri-Doc. Al permitir la definición de estilos directamente en los componentes, se logró una mayor organización y facilidad de mantenimiento en el proyecto. Esta eficiencia se evidenció en la capacidad de realizar cambios y ajustes rápidos en los estilos de la aplicación sin afectar otras partes del código. Además, el enfoque de Styled Components permitió una mejor escalabilidad del prototipo, facilitando la incorporación de nuevos componentes con estilos coherentes y reutilizables.
4. La integración de MUI (Material-UI) resultó fundamental en el diseño y creación de una interfaz de usuario atractiva y responsive en Nutri-Doc. Utilizando los componentes y los iconos proporcionados por esta biblioteca, se logró agilizar el desarrollo y mantener una apariencia coherente en toda la aplicación.

Recomendaciones

1. Ampliar la variedad de alimentos y recetas disponibles en la base de datos para proporcionar más opciones a los usuarios.
2. Implementar una función de comunidad para que los usuarios interactúen entre ellos y puedan compartir sus logros y recibir apoyo mutuo.
3. Integrar la funcionalidad de planificación de comidas, donde los usuarios puedan crear y organizar sus comidas diarias o semanales.
4. Implementar recordatorios y notificaciones personalizadas para animar a los usuarios a mantener sus objetivos de alimentación saludable.
5. Agregar funcionalidades que permitan a los usuarios realizar un seguimiento de su ingesta alimentaria y registrar su progreso hacia los retos nutricionales.

BIBLIOGRFÍA

- Alvarez Escudero, E., & Gonzales Sanchez, P. (2006). La fibra dietetica. *Nutricion Hospitalaria*, 21(4), 61–72. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>
- Basain Valdés, M., Valdés Alonso, M., Pérez Martínez, M., Marrero Rodríguez, R., Martínez Izquierdo, A., & Mesa Matin, I. (2017). Influencia en el balance energético de los factores que regulan el control del apetito y la saciedad a corto plazo. *Revista Cubana de Pediatría*, 89(2), 187–202. <http://scielo.sld.cu>
- Brillat Savarin, J. (2005). Alimentación saludable basada en la evidencia. *Endocrinología y Nutrición*, 52(Supl 2), 8–24. [https://doi.org/10.1016/s1575-0922\(05\)74649-0](https://doi.org/10.1016/s1575-0922(05)74649-0)
- Carrillo Inungaray, M. L., & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 2(3), 3. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063620&info=resumen&idioma=SPA>
- Colomer, Y. (2014). *Un enemigo de la alimentación equilibrada: la economía*. <https://www.nuevatribuna.es/articulo/consumo/enemigo-alimentacion-equilibrada-economia/20140908104056106915.html>
- Cortés Romero, C. E., Noriega, A. E., Ruiz, J. C., Soto Rodríguez, G., Bilbao Reboredo, T., & Vélez Pliego, M. (2018). Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1–15. <http://scielo.sld.cu>
- Diaz Tarazona, A., Lopez Sanchez, J., & Martel Carranza, C. (2021). Efecto de la aplicación de dietas hipocalóricas estructuradas en la reducción de factores de riesgo del síndrome metabólico. *Revista Peruana de Ciencias de La Salud*, 3(3). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/652/6523189006/html/>
- Duarte, R. (2015). Obesidad y Sobrepeso: Una epidemia mundial. *Revista Médica Hondureña*, 83(1). <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2015/pdf/Vol83-1-2-2015-2.pdf>
- Dahl, W. J., Stewart, M. L., & Martínez, I. (2015). The role of fiber in energy balance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(9), 1428-1434.
- European Knowledge Center for Information Technology (Ed.). (2021, 22 abril). Framework de software. Consultado el 30 de marzo de 2023, TIC Portal. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/framework-software>
- Firestore. (n.d.). Next.js - The React Framework. Retrieved March 30, 2023, from <https://nextjs.org/docs/deployment#firebase> (Accessed March 30, 2023).
- Féart, C., Samieri, C., Allès, B., & Barberger-Gateau, P. (2013). Potential benefits of adherence to the Mediterranean diet on cognitive health. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(1), 140–152. <https://doi.org/10.1017/S0029665112002959>
- Fornagura, J., & Gomez, G. (2014). *Bioquímica la ciencia de la vida*. https://books.google.com.ec/books?id=9PgaYj4nwqsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Gargallo Fernández, M., Breton Lesmes, I., Basulto Marset, J., Quiles Izquierdo, J., Formiguera Sala, X., & Salas Salvadó, J. (2012). Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos (consenso FESNAD-SEEDO), la dieta en el tratamiento de la obesidad (III/III). *Nutricion Hospitalaria*, 27(3), 833–864. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5680>
- Google. (2022). Firebase Authentication. <https://firebase.google.com/products/auth>
- Google. (2022). Firebase. <https://firebase.google.com/>
- Kazior, Z., Wilis, S., Moberg, M., Apro, W., Calbert, J., Holmberg, C., & Blomstrand, E. (2016). El Ejercicio de Resistencia Mejora el Efecto del Entrenamiento de Fuerza Sobre el Tamaño de la Fibra Muscular y la Expresión de la Proteína de Akt y mTOR. *PubliCE*. <https://gse.com/el-ejercicio-de-resistencia-mejora-el-efecto-del-entrenamiento-de-fuerza-sobre-el-tamano-de-la-fibra-muscular-y-la-expresion-de-la-proteina-de-akt-y-mtor-2096-sa-c57cfb2727af8b>
- Martínez, L. (2020). Metodologías de desarrollo de software: Un estudio comparativo. Universidad Católica Argentina. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Lavelle, F., Spence, M., Hollywood, L., et al. (2016). Healthy eating and age-friendly communities: Challenges and opportunities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3), 215.
- Material-UI. (2022). Overview. Retrieved March 28, 2023, from <https://mui.com/material-ui/getting-started/overview/>
- MSP, INEC, OPS, & OMS. (2018). *Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*. Retrieved September 3, 2022, from <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>
- Nogueira, J., Oliveira, T., & Ramos, I. (2020). An analysis of agile methodologies: Comparing Scrum, Kanban and Scrumban. *International Journal of Information Management*, 50, 154-165. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.016>
- San Mauro Martín, I., González Fernández, M., & Collado Yurrita, L. (2014). Mobile applications for nutrition, dietetics and healthy habits; analysis and consequences of an increasing trend. *Nutricion hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 30(1), 15–24. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7398>
- Gómez-Donoso, C., Hernández-Morante, J.J., Velasco-Martínez, V., et al. (2020). An ICT-based personalized nutritional intervention in overweight and obese adults: A pilot study. *Nutrients*, 12(4), 1059.
- Gustafson, A., Hankins, S., Jilcott Pitts, S., et al. (2019). Perceptions of healthy eating, barriers, and opportunities among US adults. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 13(5), 512-521.

- Huhn, S., Masouleh, S. K., Villringer, A., & Witte, A. V. (2015). Components of a Mediterranean diet and their impact on cognitive functions in aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7(JUN), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00132>
- Ibáñez, F., Torre, P., & Irigoyen, A. (2014). *Aditivos Alimentarios*. http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_agosto_03/Funcionales/aditivos.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2020). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (2020). Enfermedades no transmisibles. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- OMS. (2021a). *Obesidad y Sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2021b). *Proyecto de recomendaciones para prevención y el tratamiento de la obesidad a lo largo del curso de la vida, incluidas las posibles metas*. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/obesity/who-discussion-paper-on-obesity---final190821-es.pdf?sfvrsn=4cd6710a_24
- Reyes Narvaez, S., & Canto, M. O. (2020). Knowledge about healthy food among peruvian public university students. *Revista Chilena de Nutricion*, 47(1), 67–72. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000100067>
- Sacoto, F., Torres, I., & López-Cevallos, D. (2020). Sostenibilidad en la prevención de enfermedades crónicas: lecciones del programa Salud al Paso en Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.113>
- Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussailant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 85–95. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000100012>
- Vilcanqui Perez, F., & Vilchez Perales, C. (2017). Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 67(2). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000200010