

Documento de requerimientos de software

NutriTech

Fecha: 27/10/2024

Tabla de contenido

Historial de Versiones.....	3
Información del Proyecto	3
Aprobaciones	3
1. Propósito.....	4
2. Alcance del producto / Software.....	5
3. Referencias.....	6
4. Funcionalidades del producto	6
5. Clases y características de usuarios	8
6. Entorno operativo.....	10
7. Requerimientos funcionales.....	14
9.1. (Nombre de la funcionalidad 1)...	¡Error! Marcador no definido.
9.2. (Nombre de la funcionalidad 2)...	¡Error! Marcador no definido.
9.3. (Nombre de la funcionalidad N) ..	¡Error! Marcador no definido.
8. Reglas de negocio	24
9. Requerimientos de interfaces externas.....	27
9.1. Interfaces de usuario	27
9.2. Interfaces de hardware.....	30
9.3. Interfaces de software	33
9.4. Interfaces de comunicación.....	34
10. Requerimientos no funcionales	35
11. Otros requerimientos.....	37

12. Glosario.....	39
-------------------	----

Historial de Versiones

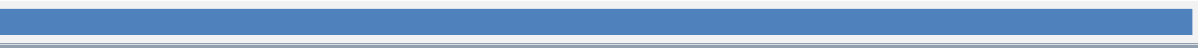
Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción

Información del Proyecto

Empresa / Organización	
Proyecto	
Fecha de preparación	
Cliente	
Patrocinador principal	
Gerente / Líder de Proyecto	
Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos	

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma



1. Propósito

Este documento de especificación de requisitos abarca la totalidad del sistema web "NutriTech", una aplicación basada en machine learning diseñada específicamente para estudiantes de la carrera de software. El sistema contempla los siguientes componentes principales:

1. Módulo de Gestión de Usuarios
 - Registro y autenticación de usuarios
 - Perfil personal con datos antropométricos (peso, altura)
 - Cálculo y seguimiento del IMC
2. Módulo de Machine Learning
 - Sistema de recomendación **basado** en TensorFlow
 - Análisis de preferencias alimenticias
 - Motor de recomendaciones personalizadas
3. Módulo de Recetas
 - Base de datos de recetas saludables
 - Sistema de filtrado y categorización
 - Recomendaciones personalizadas según IMC
4. Interfaz Web Responsiva
 - Frontend adaptable a diferentes dispositivos
 - Visualización de recomendaciones
 - Panel de usuario intuitivo

2. Alcance del producto / Software

1. PROPÓSITO GENERAL

NutriTech es una aplicación web que emplea inteligencia artificial mediante TensorFlow para proporcionar recomendaciones personalizadas de recetas saludables a estudiantes de la carrera de software, basándose en su Índice de Masa Corporal (IMC) y preferencias alimenticias. El sistema busca promover una alimentación equilibrada en un segmento poblacional caracterizado por hábitos sedentarios y largas jornadas frente al computador.

2. BENEFICIOS

Para los Estudiantes:

- Acceso a recomendaciones nutricionales personalizadas
- Mejora en la calidad de su alimentación
- Optimización del tiempo en la planificación de comidas
- Seguimiento de su estado nutricional mediante IMC

Para la Institución Educativa:

- Promoción de la salud estudiantil
- Reducción del bajo rendimiento académico relacionado con mala alimentación
- Diferenciación en servicios de bienestar estudiantil
- Datos valiosos sobre patrones alimenticios de los estudiantes

3. OBJETIVOS Y METAS

Objetivo General: Desarrollar una aplicación web que utilice machine learning para mejorar los hábitos alimenticios de los estudiantes de software mediante recomendaciones personalizadas de recetas saludables.

Objetivos Específicos: a) Técnicos:

- Implementar un sistema de machine learning utilizando TensorFlow para análisis de preferencias
- Desarrollar una interfaz web responsiva y accesible
- Garantizar la privacidad y seguridad de los datos de usuarios
- Lograr un tiempo de respuesta menor a 2 segundos en las recomendaciones

b) Nutricionales:

- Conseguir que el 70% de usuarios alcancen su IMC óptimo en 6 meses
- Incrementar el consumo de alimentos saludables en un 50%
- Reducir el consumo de comida rápida en un 40%

c) De Adopción:

- Alcanzar una tasa de registro del 60% de los estudiantes objetivo
- Mantener una tasa de retención mensual del 80%
- Lograr una satisfacción del usuario superior al 85%

4. ALINEACIÓN CON OBJETIVOS INSTITUCIONALES

El sistema se alinea con los siguientes objetivos institucionales:

- Mejora del bienestar estudiantil
- Promoción de estilos de vida saludables
- Innovación tecnológica en servicios estudiantiles
- Desarrollo de soluciones basadas en IA

5. ALCANCE FUNCIONAL

El sistema incluirá:

- Registro y gestión de perfiles de usuario
- Cálculo y seguimiento de IMC
- Motor de recomendaciones basado en IA
- Base de datos de recetas saludables
- Sistema de retroalimentación de usuarios
- Reportes de progreso

No incluye:

- Planes de ejercicio
- Consultas médicas en línea
- Venta de ingredientes o alimentos
- Asesoría nutricional personalizada

3. Referencias

4. Funcionalidades del producto

1. ANÁLISIS NUTRICIONAL INTELIGENTE

- Procesamiento automático de datos antropométricos mediante IA

- Cálculo predictivo de necesidades calóricas
- Evaluación automatizada del estado nutricional
- Generación de perfiles nutricionales personalizados
- 2. SISTEMA DE RECOMENDACIÓN BASADO EN MACHINE LEARNING**
 - Algoritmo de aprendizaje para patrones alimenticios
 - Recomendaciones personalizadas basadas en IMC
 - Adaptación dinámica según preferencias del usuario
 - Filtrado colaborativo para sugerencias de recetas
- 3. PROCESAMIENTO DE PREFERENCIAS ALIMENTARIAS**
 - Análisis de patrones de selección de recetas
 - Identificación automática de alergias e intolerancias
 - Categorización inteligente de preferencias
 - Aprendizaje continuo de gustos del usuario
- 4. PREDICCIÓN DE TENDENCIAS NUTRICIONALES**
 - Análisis predictivo de hábitos alimenticios
 - Identificación de patrones de consumo no saludables
 - Proyección de resultados de IMC
 - Alertas inteligentes sobre desbalances nutricionales
- 5. OPTIMIZACIÓN DE MENÚS**
 - Generación automática de planes alimenticios
 - Balanceo inteligente de nutrientes
 - Sustitución automática de ingredientes
 - Personalización basada en disponibilidad de alimentos
- 6. ANÁLISIS DE RETROALIMENTACIÓN**
 - Procesamiento de comentarios mediante NLP
 - Evaluación automática de satisfacción
 - Ajuste dinámico de recomendaciones
 - Detección de patrones de abandono
- 7. MONITOREO INTELIGENTE DE PROGRESO**
 - Seguimiento automatizado de objetivos nutricionales
 - Análisis predictivo de resultados
 - Generación de insights personalizados
 - Ajuste dinámico de metas
- 8. PERSONALIZACIÓN CONTEXTUAL**
 - Adaptación a horarios de estudio
 - Consideración de carga académica
 - Ajuste según disponibilidad de tiempo

- Recomendaciones basadas en temporada

9. SISTEMA DE APRENDIZAJE CONTINUO

- Actualización automática de modelos de ML
- Mejora continua de recomendaciones
- Adaptación a nuevos patrones
- Refinamiento de perfiles nutricionales

10. ANÁLISIS PREDICTIVO DE COMPORTAMIENTO

- Identificación de riesgos nutricionales
- Predicción de abandonos
- Anticipación de necesidades
- Sugerencias proactivas

5. Clases y características de usuarios

1. ESTUDIANTES (Usuario Principal) Características:

- Estudiantes activos de la carrera de software
- Edad promedio: 18-25 años
- Uso frecuente (diario/semanal)
- Conocimientos técnicos avanzados

Funcionalidades relevantes:

- Análisis nutricional inteligente
- Sistema de recomendación personalizado
- Procesamiento de preferencias alimentarias
- Monitoreo inteligente de progreso
- Optimización de menús

Nivel de acceso: Nivel Base Frecuencia de uso: Alta (4-7 veces por semana)

2. NUTRICIONISTAS DEL SISTEMA (Usuario Administrativo) Características:

- Profesionales en nutrición
- Supervisores del sistema de IA
- Acceso a datos agregados
- Capacidad de ajuste de parámetros

Funcionalidades relevantes:

- Análisis predictivo de comportamiento
- Sistema de aprendizaje continuo
- Monitoreo de tendencias nutricionales
- Ajuste de parámetros del modelo de IA

- Validación de recomendaciones

Nivel de acceso: Administrativo Frecuencia de uso: Alta (5 veces por semana)

3. ADMINISTRADORES DEL SISTEMA Características:

- Personal técnico de TI
- Acceso total al sistema
- Gestión de modelos de IA
- Mantenimiento de la plataforma

Funcionalidades relevantes:

- Gestión del sistema de aprendizaje continuo
- Mantenimiento de modelos de ML
- Monitoreo de rendimiento del sistema
- Gestión de base de datos
- Control de seguridad

Nivel de acceso: Total Frecuencia de uso: Media (2-3 veces por semana)

4. INVESTIGADORES ACADÉMICOS Características:

- Docentes o investigadores
- Acceso a datos anonimizados
- Análisis de patrones nutricionales
- Estudio de efectividad del sistema

Funcionalidades relevantes:

- Análisis de tendencias nutricionales
- Sistema de análisis de retroalimentación
- Acceso a estadísticas agregadas
- Exportación de datos anonimizados

Nivel de acceso: Investigador Frecuencia de uso: Baja (1-2 veces por mes)

5. MENTORES ESTUDIANTILES Características:

- Estudiantes de últimos semestres
- Rol de apoyo y seguimiento
- Acceso limitado a datos grupales
- Facilitadores del programa

Funcionalidades relevantes:

- Monitoreo de progreso grupal
- Análisis de tendencias por grupos
- Sistema de retroalimentación
- Visualización de estadísticas básicas

Nivel de acceso: Mentor Frecuencia de uso: Media (2-3 veces por semana)

Matriz de Uso del Sistema:

Tipo de Usuario Frecuencia % Funcionalidades Nivel Crítico

Estudiantes	Alta	70%	Alto
Nutricionistas	Alta	90%	Crítico
Administradores	Media	100%	Crítico
Investigadores	Baja	40%	Bajo
Mentores	Media	50%	Medio

6. Entorno operativo

1. INFRAESTRUCTURA DE HARDWARE

Servidor:

- Procesador: Intel Xeon o AMD EPYC (mínimo 8 cores) para procesamiento de ML
- RAM: Mínimo 32GB para manejo de modelos de TensorFlow
- Almacenamiento: SSD 1TB para base de datos y modelos
- GPU: NVIDIA Tesla T4 o superior para aceleración de ML
- Red: Conexión de alta velocidad (1 Gbps mínimo)

Clientes (Dispositivos de Usuario):

- Cualquier dispositivo con navegador web moderno
- Mínimo 4GB RAM recomendado
- Conexión a internet estable (10 Mbps mínimo)
- Resolución de pantalla mínima: 1280x720

2. SOFTWARE Y PLATAFORMAS

Backend:

- Sistema Operativo: Linux Ubuntu 22.04 LTS
- Python 3.11 o superior
- TensorFlow 2.15 o superior
- Framework Web: Django/FastAPI
- Base de Datos: PostgreSQL 15
- Redis para caché

- Docker y Docker Compose
- Nginx como servidor web

Frontend:

- React.js 18 o superior
- Node.js 18 LTS
- PWA (Progressive Web App) capabilities
- Tailwind CSS para diseño responsivo

Navegadores Soportados:

- Google Chrome (últimas 2 versiones)
- Mozilla Firefox (últimas 2 versiones)
- Safari (últimas 2 versiones)
- Microsoft Edge (últimas 2 versiones)

3. INTEGRACIONES Y APIS

Servicios Cloud:

- AWS/Google Cloud para hosting
- Cloud Storage para respaldos
- Servicios de ML en la nube para escalabilidad

APIs Externas:

- API de base de datos nutricional
- Servicio de autenticación OAuth2
- API de análisis de imágenes para reconocimiento de alimentos
- Servicios de geolocalización

4. REQUISITOS DE RED

Conectividad:

- HTTPS obligatorio
- WebSocket para actualizaciones en tiempo real
- API RESTful
- Balanceo de carga
- CDN para assets estáticos

Seguridad de Red:

- Firewall configurado
- VPN para acceso administrativo
- SSL/TLS 1.3
- WAF (Web Application Firewall)

5. RESPALDOS Y RECUPERACIÓN

Sistema de Respaldo:

- Respallos diarios incrementales
- Respallos semanales completos

- Replicación en tiempo real de la base de datos
- Retención de respaldos por 3 meses

6. MONITOREO Y LOGGING

Herramientas:

- Prometheus para métricas
- Grafana para visualización
- ELK Stack para logging
- New Relic para APM
- Alertas automáticas

7. ESCALABILIDAD Y ALTA DISPONIBILIDAD

Configuración:

- Arquitectura de microservicios
- Contenedores Docker orquestados con Kubernetes
- Auto-scaling basado en demanda
- Múltiples zonas de disponibilidad
- Uptime objetivo: 99.9%

8. CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA ML/IA

Recursos Específicos:

- Ambiente aislado para entrenamiento de modelos
- Pipeline de CI/CD para modelos de ML
- Versionamiento de modelos
- Sistema de monitoreo de drift de modelos
- Infraestructura para A/B testing

9. REQUISITOS DE DESARROLLO Y PRUEBAS

Ambientes:

- Desarrollo
- Pruebas/QA
- Staging
- Producción

Cada ambiente con:

- Réplica de la infraestructura principal
- Datos de prueba sintéticos
- Herramientas de testing automatizado
- Sistemas de CI/CD

10. RESTRICCIONES TÉCNICAS

- Latencia máxima de API: 200ms
- Tiempo máximo de carga inicial: 3 segundos
- Tamaño máximo de payload: 5MB

- Límite de requests por usuario: 100/min
- Tiempo máximo de entrenamiento de modelos: 12 horas

7. Requerimientos funcionales

ID	Descripción del requisito	Versión	Estado actual	Última fecha estado	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Necesidad/Oportunidad	Objetivo proyecto	Entregables (EDT)	Diseño producto	Desarrollo producto	Estrategia pruebas	Stakeholder	Prioridad
REQ-001	Sistema de recomendación basado en TensorFlow	1.0	En desarrollo	27/10/2024	Precisión >85%, Tiempo respuesta <2s, Personalización efectiva	Alto	Mejorar nutrición estudiantil mediante IA	Implementar sistema de recomendación preciso	Modelo ML, API endpoints, Documentación	Arquitectura ML con TensorFlow	Sprint 1-3: Desarrollo modelo, Integración API	Test A/B, Validación cruzada, Pruebas usuario	Nutricionista Jefe	Alta

R E Q - 0 0 2	AI - 00 1	Análisis predictivo de patrones alimenticios	1.0	Planificado	27/10/2024	Identificación patrones >80% , Alertas tempranas efectivas	Alto	Prevención hábitos no saludables	Detectar y prevenir patrones riesgosos	Sistema análisis, Dashboard , Reportes	Módulo análisis predictivo	Sprint 2-4: Algoritmos predicción, Visualizaciones	Pruebas precisión , Validación expertos	Dir. Académico	Alta
R E Q - 0 0 3	UI - 00 1	Interfaz adaptativa de recomendaciones	1.0	En diseño	27/10/2024	Responsividad 100% , Usabilidad >90%	Medio	Mejorar experiencia usuaria	Facilitar acceso recomendaciones	UI/UX diseños, Front end código	Diseño interfaz usuario	Sprint 3-4: Desarrollo UI, Integración backend	Test de usabilidad, Tests responsivos	UX Designer	Media
R E Q - 0 0 0	ML - 00 2	Sistema aprendizaje continuo	1.0	Planificado	27/10/2024	Mejora continua modelo	Alto	Mejora constante sistema	Mantener recomendaciones	Pipeline ML, Sistema	Arquitectura aprendizaje	Sprint 4-5: Pipeline datos,	Test de rendimiento,	ML Engineer	Alta

04		uo				o, Adaptación >90%			actualizadas	monitoreo	aje	Monitoreo	Validación mejoras		
REQ-001	SEE-001	Privacidad y seguridad datos	1.0	Endesarrollo	27/10/2024	Cumplimiento GDPR, Encryptación datos	Alto	Protección datos usuarios	Garantizar seguridad información	Protocolos seguridad, Documentación	Arquitectura seguridad	Sprint 1-5: Implementación protocolos, Auditorías	Test penetración, Auditoría seguridad	Dir. Seguridad	Alta
REQ-002	AI-002	Optimización automática menús	1.0	Planificado	27/10/2024	Balancede nutricional >95% , Personalización	Medio	Mejorar calidad nutricional	Generar menús balanceados	Sistema optimización, API menús	Módulo optimización	Sprint 3-5: Algoritmos optimización, API	Validación nutricional, Test integración	Nutricionista	Media

R E Q - 0 0 7	D A T A- 00 1	Sistema análisis retroalimentación	1.0	En diseño	27/10/2024	Procesamiento NLP >85% , Insights accionables	Medio	Mejora basada en feedback	Optimizar recomendaciones	Sistema NLP, Dashboard feedback	Módulo análisis	Sprint 4-5: Procesamiento NLP, Visualización	Tests precisión , Validación usuario	Product Owner	Media
R E Q - 0 0 8	UI - 00 2	Dashboard progreso nutricional	1.0	Planificado	27/10/2024	Visualización clara, Tiempo real	Bajo	Seguimiento progreso	Mostrar avance usuario	Interfaz progreso, Reportes	Diseño dashboard	Sprint 2-3: Desarrollo dashboard, Integración	Tests usabilidad, Validación datos	UX Designer	Baja
R E Q - 0 0 9	M L- 00 3	Análisis contexto académico	1.0	Planificado	27/10/2024	Correlación >80% , Adaptación horaria	Alto	Adaptación vida académica	Optimizar recomendaciones	Modelo contextual, API integración	Módulo contexto	Sprint 4-5: Desarrollo modelo, Integración	Tests precisión , Validación	Académico Dir.	Media

						os						ación	ón cont exto		
R E Q - 0 1 0	IN T- 00 1	API integra ción servici os extern os	1.0	En dise ño	27/1 0/20 24	Dispo nibilid ad >99% , Resp uesta <1s	Medi o	Expansió n funcionali dad	Permit ir integra ciones	API docs, Endp oints	Dise ño API	Sprint 3-4: Desar rollo API, Testin g	Test s inte grac ión, Test s carg a	Tech Lead	Me dia

9.1. Sistema de Recomendación Nutricional Inteligente

Descripción: Sistema basado en TensorFlow que analiza el perfil del estudiante (IMC, preferencias, horarios) y genera recomendaciones personalizadas de recetas saludables.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

1. Usuario ingresa al sistema

- Sistema solicita autenticación
- Sistema carga perfil personalizado

2. Usuario completa/actualiza perfil

- Sistema solicita datos antropométricos (peso, altura)
- Sistema calcula IMC automáticamente
- Sistema solicita preferencias alimentarias
- Sistema registra horarios académicos

3. Sistema genera recomendaciones

- Análisis de datos mediante IA
- Presentación de recetas personalizadas
- Muestra valor nutricional
- Indica tiempo de preparación

4. Usuario interactúa con recomendaciones

- Guarda favoritos
- Califica recetas
- Marca recetas completadas
- Sistema aprende de interacciones

Requerimientos funcionales:

REQ-1: Análisis de Perfil Usuario

- El sistema debe calcular IMC automáticamente
- Debe validar datos ingresados (rango peso: 30-200kg, altura: 1.40-2.20m)
- Debe alertar si los valores están fuera de rango
- Debe mantener histórico de mediciones
- Error handling: Mostrar mensaje específico para datos inválidos

REQ-2: Motor de IA para Recomendaciones

- Debe procesar datos mediante TensorFlow
- Precisión mínima del 85% en recomendaciones

- Tiempo de respuesta máximo 2 segundos
- Debe manejar casos de datos incompletos
- Sistema de fallback para recomendaciones si ML falla

REQ-3: Interfaz de Recomendaciones

- Mostrar máximo 5 recetas por página
- Incluir fotos, ingredientes y pasos
- Permitir filtrado por tiempo de preparación
- Indicar nivel de coincidencia con perfil
- Manejo de error: Mostrar recomendaciones genéricas si fallan las personalizadas

REQ-4: Sistema de Retroalimentación

- Capturar valoraciones de usuario (1-5 estrellas)
- Registrar recetas completadas
- Procesar comentarios mediante NLP
- Actualizar modelo ML con nuevo feedback
- Error handling: Almacenar feedback offline si hay problemas de conexión

REQ-5: Adaptación Contextual

- Analizar horario académico
- Ajustar recomendaciones según tiempo disponible
- Considerar época del año
- Adaptarse a recursos disponibles
- Manejo de error: Usar últimas preferencias conocidas si no hay datos actuales

REQ-6: Monitoreo de Progreso

- Tracking de adherencia a recomendaciones
- Seguimiento de cambios en IMC
- Generación de reportes semanales
- Alertas de desviación de objetivos
- Error handling: Mantener datos locales si falla sincronización

REQ-7: Seguridad de Datos

- Encriptación de datos personales
- Autenticación de dos factores
- Cumplimiento GDPR
- Anonimización para análisis
- Manejo de error: Bloqueo después de 3 intentos fallidos

REQ-8: Optimización de Rendimiento

- Caché de recomendaciones frecuentes

- Precarga de datos comunes
- Compresión de imágenes adaptativa
- Sincronización en segundo plano
- Error handling: Modo offline con datos previos

REQ-9: Integración con APIs Externas

- Conexión con base de datos nutricional
- Sincronización con calendario académico
- API para exportar datos
- Integración con apps de fitness
- Manejo de error: Timeout después de 30 segundos

REQ-10: Sistema de Notificaciones

- Alertas de nuevas recomendaciones
- Recordatorios personalizados
- Notificaciones de progreso
- Alertas de desviación de objetivos
- Error handling: Cola de notificaciones offline

9.2. Análisis Predictivo de Patrones Alimenticios

Descripción: Sistema de análisis basado en IA que identifica, monitorea y predice patrones alimenticios de los estudiantes, generando alertas tempranas y recomendaciones preventivas.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

1. Sistema recopila datos

- Registro automático de selecciones alimenticias
- Monitoreo de horarios de comida
- Tracking de tipos de alimentos consumidos
- Análisis de balance nutricional

2. Sistema realiza análisis

- Procesamiento de datos históricos
- Identificación de patrones
- Evaluación de riesgos nutricionales
- Generación de predicciones

3. Sistema genera insights

- Visualización de tendencias

- Alertas de patrones no saludables
- Recomendaciones correctivas
- Reportes personalizados

4. Usuario recibe retroalimentación

- Visualiza dashboard personal
- Recibe alertas preventivas
- Accede a recomendaciones
- Confirma recepción de alertas

Requerimientos funcionales:

REQ-1: Recopilación de Datos

- Registro automático de consumo diario
- Categorización de alimentos
- Tracking de horarios de comida
- Registro de saltos de comida
- Error handling: Permitir registro manual si falla automático

REQ-2: Motor de Análisis Predictivo

- Procesamiento mediante algoritmos ML
- Identificación de patrones recurrentes
- Análisis de correlaciones
- Predicción de tendencias
- Manejo de error: Usar datos históricos si fallan predicciones

REQ-3: Sistema de Alertas Tempranas

- Detección de patrones no saludables
- Alertas automatizadas
- Priorización de riesgos
- Notificaciones personalizadas
- Error handling: Cola de alertas offline

REQ-4: Visualización de Datos

- Dashboard interactivo
- Gráficos de tendencias

- Mapas de calor de patrones
- Reportes exportables
- Manejo de error: Vista simplificada si fallan gráficos

REQ-5: Análisis Contextual

- Correlación con calendario académico
- Análisis de factores estresantes
- Impacto de horarios
- Influencias ambientales
- Error handling: Usar contexto por defecto si falta datos

REQ-6: Generación de Recomendaciones

- Sugerencias basadas en patrones
- Ajustes preventivos
- Planes de acción personalizados
- Metas adaptativas
- Manejo de error: Recomendaciones genéricas como fallback

REQ-7: Integración de Datos

- Sincronización con perfil nutricional
- Conexión con sistema de recomendaciones
- Integración con calendario
- Exportación de datos
- Error handling: Modo offline con últimos datos sincronizados

REQ-8: Sistema de Seguimiento

- Monitoreo de implementación de recomendaciones
- Tracking de cambios en patrones
- Evaluación de efectividad
- Ajuste automático de predicciones
- Manejo de error: Seguimiento manual como respaldo

REQ-9: Análisis de Impacto

- Evaluación de cambios implementados

- Medición de efectividad
- Análisis de adherencia
- Reportes de progreso
- Error handling: Estimaciones basadas en datos parciales

REQ-10: Gestión de Privacidad

- Anonimización de datos para análisis
- Control de acceso a información
- Configuración de privacidad
- Gestión de consentimientos
- Manejo de error: Restricción de acceso por defecto

8. Reglas de negocio

1) Reglas de Acceso y Autenticación

- Solo estudiantes activos de la carrera de software pueden registrarse usando su correo institucional
- Las contraseñas deben tener mínimo 8 caracteres, incluyendo mayúsculas, minúsculas y números
- Después de 3 intentos fallidos de inicio de sesión, la cuenta se bloqueará por 30 minutos
- Las sesiones expirarán automáticamente después de 30 minutos de inactividad

2) Reglas de Gestión de Datos Personales

- Los datos antropométricos son obligatorios para acceder a las recomendaciones
- El peso debe actualizarse al menos una vez al mes para mantener recomendaciones precisas
- Los valores de peso y altura deben estar dentro de rangos realistas:

- Peso: 30kg - 200kg
 - Altura: 140cm - 220cm
- El IMC se recalculará automáticamente con cada actualización de datos antropométricos

3) Reglas del Sistema de Recomendación

- Las recomendaciones deben basarse en al menos 5 interacciones previas del usuario
- El sistema no recomendará alimentos marcados como alérgenos en el perfil del usuario
- Las recomendaciones se actualizarán semanalmente o cuando el IMC cambie más de 5%
- El sistema priorizará recetas alineadas con el objetivo nutricional del usuario:
 - IMC < 18.5: Recetas altas en calorías
 - IMC 18.5-24.9: Recetas balanceadas
 - IMC > 25: Recetas bajas en calorías

4) Reglas de Contenido de Recetas

- Todas las recetas deben incluir:
 - Información nutricional completa
 - Lista de ingredientes con medidas precisas
 - Tiempo de preparación
 - Nivel de dificultad
- Las recetas deben ser revisadas y validadas por un nutricionista antes de publicarse

- Los usuarios solo pueden marcar como favoritas recetas que hayan visualizado completamente

5) Reglas de Privacidad y Seguridad

- Los datos personales y médicos deben almacenarse encriptados
- Los usuarios deben aceptar explícitamente los términos de uso y política de privacidad
- Los datos de entrenamiento del modelo de ML deben ser anonimizados
- Las métricas de salud solo son visibles para el propio usuario

6) Reglas de Mantenimiento y Calidad

- El sistema debe mantener un tiempo de respuesta menor a 3 segundos
- Las actualizaciones del modelo de ML deben realizarse fuera de horario pico
- Se debe mantener un registro de auditoría de todas las recomendaciones generadas
- El sistema debe estar disponible 24/7 con un uptime mínimo de 99.5%

7) Reglas de Compatibilidad

- La interfaz debe ser compatible con las últimas dos versiones de los navegadores principales
- El diseño responsivo debe funcionar correctamente en dispositivos con resolución mínima de 320px
- Las imágenes deben optimizarse automáticamente según el dispositivo del usuario

- El sistema debe funcionar con conexiones de internet de baja velocidad (mínimo 1Mbps)

9. Requerimientos de interfaces externas

9.1. Interfaces de usuario

1. Paleta de Colores

Colores Principales

- Verde Principal: #2ECC71 (Para elementos de acción principal)
- Azul Complementario: #3498DB (Para elementos informativos)
- Blanco: #FFFFFF (Fondo principal)
- Negro: #2C3E50 (Texto principal)

Colores Secundarios

- Gris Claro: #F5F6FA (Fondos secundarios)
- Gris Medio: #95A5A6 (Texto secundario)
- Rojo: #E74C3C (Alertas y errores)
- Verde Claro: #A8E6CF (Elementos de éxito)

2. Tipografía

Fuentes

- Títulos: Roboto Bold
- Subtítulos: Roboto Medium
- Texto general: Open Sans Regular
- Métricas: Roboto Mono

Tamaños

- Títulos principales: 24px
- Subtítulos: 18px
- Texto general: 16px
- Texto pequeño: 14px
- Notas y etiquetas: 12px

3. Elementos de Interfaz

Botones

- Altura mínima: 40px
- Padding horizontal: 20px
- Border radius: 8px
- Estado hover: Oscurecer 10%
- Estado disabled: Opacidad 50%

Campos de Entrada

- Altura: 40px
- Padding horizontal: 12px
- Border radius: 6px
- Border: 1px solid #E2E8F0
- Focus: Borde azul (#3498DB)

Tarjetas

- Border radius: 12px
- Sombra: 0 2px 4px rgba(0,0,0,0.1)

- Padding interno: 20px
- Margen entre tarjetas: 16px

4. Layouts y Espaciado

Grid System

- Columnas: 12
- Gutter: 24px
- Márgenes laterales:
 - Desktop: 64px
 - Tablet: 32px
 - Mobile: 16px

Espaciado Vertical

- Entre secciones: 48px
- Entre elementos relacionados: 24px
- Entre elementos de lista: 16px
- Padding interno de secciones: 32px

5. Navegación

Menú Principal

- Altura: 64px
- Fondo: Blanco
- Sombra: 0 2px 4px rgba(0,0,0,0.1)
- Logo height: 40px

Menú Lateral

- Ancho: 250px
- Íconos: 24x24px
- Padding vertical de items: 12px
- Indicador de selección: Barra lateral verde

6. Responsive Breakpoints

- Mobile: < 768px
- Tablet: 768px - 1024px
- Desktop: > 1024px

9.2. Interfaces de hardware

1. Dispositivos Soportados

a) Computadores:

- Computadores de escritorio y laptops con navegadores web modernos
- Resolución de pantalla mínima recomendada: 1024x768
- Soporte para los principales sistemas operativos:
 - Windows 10/11
 - macOS
 - Linux

b) Dispositivos Móviles:

- Smartphones y tablets con navegadores móviles actualizados
- Sistemas operativos móviles soportados:

- Android 8.0 o superior
- iOS 12 o superior
- Diseño responsivo que se adapta a diferentes tamaños de pantalla

2. Protocolos de Comunicación

a) Protocolos Web:

- HTTP/HTTPS para comunicación cliente-servidor
- WebSocket para actualizaciones en tiempo real
- SSL/TLS para encriptación de datos

b) Protocolos de Red:

- TCP/IP
- IPv4 e IPv6
- DNS

3. Interacciones de Datos y Control

a) Cliente-Servidor:

- Comunicación REST API para intercambio de datos
- Formato JSON para transferencia de información
- Autenticación mediante tokens JWT

b) Machine Learning:

- Comunicación con el modelo TensorFlow mediante API REST
- Procesamiento asíncrono para recomendaciones
- Cache local para optimizar rendimiento

c) Almacenamiento:

- Persistencia de datos en servidor remoto
- Cache local en dispositivos cliente
- Sincronización automática de datos

d) Requisitos de Hardware Mínimos:

Para Servidores:

- Procesador: 4 núcleos o superior
- RAM: 8GB mínimo
- Almacenamiento: 100GB SSD
- Conexión a Internet: 100Mbps simétrico

Para Clientes:

- Procesador: Dual-core 2GHz o superior
- RAM: 4GB mínimo
- Almacenamiento disponible: 1GB para cache
- Conexión a Internet: 5Mbps mínimo

e) Consideraciones de Seguridad:

- Cifrado de extremo a extremo
- Validación de certificados SSL
- Protección contra ataques DDoS
- Firewall configurado

f) Optimización:

- Compresión de datos para reducir ancho de banda

- Lazy loading para recursos multimedia
- CDN para distribución de contenido estático

9.3. Interfaces de software

Las interacciones de software de NutriTech abarcan varios componentes externos e internos esenciales para su funcionamiento, incluyendo:

- **Componentes de Software:**
 - **TensorFlow:** NutriTech utiliza TensorFlow para el sistema de recomendación basado en IA, proporcionando análisis de preferencias y recomendaciones personalizadas.
 - **APIs Externas:** Se integrarán servicios de API, como una base de datos de información nutricional y una API de análisis de imágenes para reconocimiento de alimentos.
 - **Autenticación OAuth2:** Para el registro y autenticación segura de usuarios, se implementará un sistema de autenticación OAuth2, proporcionando un flujo seguro de inicio de sesión.
- **Bases de Datos:**
 - **PostgreSQL:** Base de datos relacional que almacena el perfil del usuario, registros nutricionales y recetas.
 - **Redis:** Usado para cachear las consultas frecuentes de recomendaciones, mejorando la velocidad de respuesta.
- **Sistemas Operativos y Herramientas:**

- **Linux Ubuntu (Servidor):** El backend se ejecuta sobre una instancia de Linux Ubuntu, optimizada para el uso de TensorFlow.
- **Docker:** Usado para contenerizar los microservicios de NutriTech, facilitando la gestión y escalabilidad de sus componentes.
- **Nginx:** Servidor web para gestionar y dirigir las peticiones hacia los microservicios, optimizando el rendimiento.

9.4. Interfaces de comunicación

Para cumplir con los requisitos de comunicación, NutriTech integrará diversas tecnologías y estándares de seguridad, entre ellos:

- **Protocolos de Red y Navegadores:**
 - **HTTPS:** Todas las conexiones a NutriTech se realizarán mediante HTTPS para proteger la transferencia de datos.
 - **WebSocket:** Utilizado para actualizaciones en tiempo real de datos nutricionales y recomendaciones.
 - **API RESTful:** Provee endpoints que facilitan la comunicación entre el frontend y el backend de NutriTech.
- **Formatos de Mensajería y Estándares:**
 - **JSON:** Formato de mensajería estándar para la transferencia de datos entre el frontend y el backend, facilitando la manipulación de datos.
 - **Encriptación SSL/TLS 1.3:** NutriTech empleará SSL/TLS para proteger las transmisiones de datos entre cliente y servidor.

- **Requerimientos de Seguridad:**
 - **Autenticación de dos factores (2FA):** Para mejorar la seguridad de los usuarios en el inicio de sesión.
 - **Firewall y VPN:** Configurados en el entorno administrativo para asegurar el acceso de los datos y la infraestructura.

10. Requerimientos no funcionales

10.1 Rendimiento

- **Tiempo de Respuesta:** El sistema debe generar recomendaciones personalizadas en un máximo de 2 segundos para asegurar la fluidez de la experiencia del usuario.
- **Capacidad de Procesamiento:** Debe poder manejar al menos 1,000 usuarios concurrentes sin degradación del rendimiento, especialmente durante las horas pico de uso académico.
- **Eficiencia de Carga Inicial:** El tiempo de carga inicial del sitio web no debe exceder los 3 segundos en redes de 10 Mbps.

10.2 Usabilidad

- **Compatibilidad con Dispositivos:** La aplicación debe ser completamente responsiva y funcional en dispositivos de escritorio, tabletas y móviles.
- **Accesibilidad:** NutriTech debe cumplir con las normas de accesibilidad WCAG 2.1 Nivel AA, permitiendo que personas con discapacidades visuales y motoras utilicen el sistema.
- **Facilidad de Navegación:** Los usuarios deben poder acceder a sus recomendaciones, historial de recetas, y otros módulos en no más de 3 clics desde la pantalla de inicio.

10.3 Seguridad

- **Encriptación de Datos:** Todos los datos personales y de salud deben estar encriptados tanto en tránsito (SSL/TLS) como en reposo (AES-256).
- **Protección de Acceso:** Implementación de autenticación de dos factores (2FA) y bloqueo automático tras tres intentos fallidos de inicio de sesión.
- **Cumplimiento con Normativas:** El sistema debe cumplir con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea para proteger la privacidad de los datos de los usuarios.

10.4 Escalabilidad

- **Ajuste de Recursos Automático:** La arquitectura debe soportar el escalado automático mediante la orquestación de contenedores (Kubernetes) para adaptar el rendimiento a picos de tráfico y crecimiento futuro.
- **Distribución Geográfica:** La infraestructura debe ser capaz de distribuir la carga de trabajo en múltiples zonas de disponibilidad para mejorar el tiempo de respuesta a nivel mundial.

10.5 Mantenibilidad

- **Modularidad del Código:** El sistema debe ser modular para facilitar la actualización de componentes individuales, especialmente el módulo de recomendaciones basado en IA.
- **Documentación Completa:** Debe existir una documentación clara y actualizada del código y la arquitectura del sistema, accesible para el equipo de desarrollo y mantenimiento.

- **Automatización de Pruebas:** Las pruebas unitarias y de integración deben estar automatizadas para garantizar la estabilidad del sistema en cada nueva actualización.

10.6 Confiabilidad

- **Disponibilidad:** NutriTech debe asegurar un tiempo de actividad del 99.9% mediante redundancia en servidores y servicios de respaldo.
- **Recuperación ante Fallos:** En caso de fallo, el sistema debe ser capaz de recuperar la información de usuario y estado de las recomendaciones en menos de 1 minuto, usando respaldos automáticos y replicación de datos.

10.7 Portabilidad

- **Compatibilidad de Navegadores:** NutriTech debe funcionar en los navegadores web más recientes, incluidos Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, y Microsoft Edge.
- **Migrabilidad de la Base de Datos:** La base de datos debe poder migrarse a otros sistemas compatibles con SQL sin pérdida de datos ni funcionalidad.

11. Otros requerimientos

☐ Requerimientos de Bases de Datos:

- **Redundancia y Respaldo:** La base de datos PostgreSQL debe contar con un sistema de replicación y realizar respaldos incrementales diarios y completos semanalmente para prevenir pérdida de información.
- **Optimización para Consultas:** Las consultas deben estar optimizadas para permitir un tiempo de respuesta inferior a 500 ms en búsquedas de recetas y perfiles de usuario.
- **Retención de Datos:** Los datos de los usuarios deben ser retenidos de acuerdo con la legislación aplicable y eliminados o

anonimizados tras un periodo de inactividad prolongado, según lo estipulado por la política de privacidad.

□ **Internacionalización:**

- **Idioma:** La aplicación debe ser disponible en español e inglés, permitiendo que los usuarios cambien entre idiomas según su preferencia.
- **Formato de Fecha y Hora:** NutriTech debe ajustar el formato de fecha, hora y unidades de medida según la región del usuario.
- **Soporte de Diferentes Monedas:** En caso de funcionalidades futuras como recomendaciones de compra, el sistema debe mostrar precios en la moneda local del usuario.

□ **Requerimientos Legales y de Privacidad:**

- **Cumplimiento con el RGPD:** NutriTech debe cumplir con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) para proteger los datos de los usuarios en la Unión Europea.
- **Consentimiento del Usuario:** Antes de recolectar datos personales, el sistema debe obtener el consentimiento explícito del usuario para procesar información sensible como datos de salud.
- **Política de Privacidad y Términos de Uso:** Se debe incluir una política de privacidad clara y un acuerdo de términos de uso accesible desde el sitio web.

□ **Reuso de Componentes de Software:**

- **Modularidad:** El diseño de NutriTech debe permitir el reuso de módulos de IA y recomendaciones en otros proyectos relacionados con nutrición o bienestar.
- **APIs Genéricas:** Las APIs del sistema deben ser diseñadas para que puedan ser reutilizadas en aplicaciones similares que puedan beneficiarse de recomendaciones nutricionales o análisis de patrones.

12. Glosario

- **TensorFlow**: Biblioteca de código abierto de Google para machine learning, utilizada en este proyecto para generar recomendaciones personalizadas basadas en patrones alimenticios.
- **IMC (Índice de Masa Corporal)**: Medida calculada a partir del peso y la altura de una persona, usada para categorizar el estado nutricional.
- **OAuth2**: Protocolo de autorización que permite a los usuarios compartir sus datos de manera segura con aplicaciones.
- **API (Interfaz de Programación de Aplicaciones)**: Conjunto de definiciones y protocolos que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones de software.
- **WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)**: Conjunto de pautas de accesibilidad que aseguran que el contenido web sea accesible para todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades.
- **GDPR (Reglamento General de Protección de Datos)**: Legislación europea sobre la protección de datos personales y la privacidad.
- **HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto)**: Protocolo utilizado en la web para transferir datos entre un servidor y un navegador.
- **SSL/TLS**: Protocolos de seguridad que encriptan las comunicaciones en línea, asegurando la privacidad y la integridad de los datos transmitidos.
- **JSON (JavaScript Object Notation)**: Formato ligero de intercambio de datos utilizado en el sistema para transferir información entre el frontend y el backend.
- **PWA (Progressive Web App)**: Aplicación web que usa capacidades modernas de la web para brindar una experiencia de usuario similar a una aplicación nativa.