

Diseño y Desarrollo de un Sistema de Recomendación Inteligente de Skincare (SkinFit-AI)

Juan Manuel Preciado Rojas

Heiner Pabón

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Electiva Técnica I - Grupo S4C

Bogotá, Colombia, 2025

Resumen

Este informe presenta el diseño y desarrollo de SkinFit-AI, un sistema de recomendación Inteligente de Skincare que busca personalizar rutinas basadas en características de la piel y preferencias del usuario. Se describe la propuesta inicial, los cambios realizados, la arquitectura final, los resultados obtenidos y las conclusiones del proyecto.

I. INTRODUCCIÓN

I) I-A. Propuesta Original

SkinFit-AI surge como respuesta a la falta de **personalización genuina** en el mercado de skincare, donde los usuarios enfrentan:

- Saturación de opciones sin criterios de selección claros
- Recomendaciones basadas en marketing en lugar de ingredientes activos
- Falta de herramientas accesibles para orientación personalizada
- Dependencia de asesoría costosa o recomendaciones no verificadas

La propuesta inicial consistía en desarrollar un **sistema de recomendación inteligente** que funcionara como un asesor digital agnóstico, generando rutinas personalizadas basadas en características específicas de la piel y recomendando productos de múltiples marcas.

I) Cambios y Ajustes Realizados

Componente	Propuesta Inicial	Implementación final	Justificación
Arquitectura	Aplicación desktop con Tkinter	Aplicación web con Flask + Tailwind CSS	Mayor accesibilidad para desarrollar
Fuente de Datos	Conexión API MercadoLibre en tiempo real	Dataset estático de 1,438 productos	Limitaciones técnicas y de tiempo para integración API
Motor de IA	Análisis de imágenes faciales	Algoritmos basados en reglas + Pandas	Complejidad técnica del procesamiento de imágenes
Rutinas	Separación AM/PM detallada	Rutina unificada simplificada	Facilidad para relacionar la rutina con el dataset

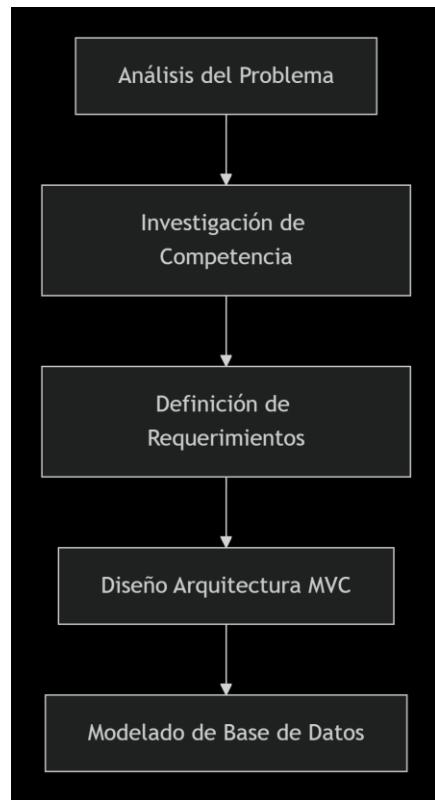
I) Alcance del Proyecto

El sistema desarrollado opera como un prototipo funcional que demuestra la viabilidad del concepto, con capacidad para:

- Capturar perfiles de usuario mediante formulario interactivo
- Generar rutinas personalizadas basadas en características de piel
- Recomendar productos específicos de una base de datos real
- Persistir datos de usuarios y preferencias

I. RESULTADOS

I) Fase1: Análisis y diseño



I) Fase 2: Implementación Técnica

Estructura Final Del proyecto:

SkinFit/

- └── ⚙ app.py (Controlador Principal)
- └── 📁 models.py (Modelos POO)
- └── 📁 database.py (Gestión SQLite)
- └── 🏠 ai_service/recommender.py (Motor IA)
- └── 📁 data/skincare.csv (Dataset)
- └── 🎯 templates/ (Vistas HTML)
- └── 🎬 static/ (CSS, JS, Assets)

I) Tecnologías Utilizadas:

- Backend: Python 3.8+, Flask 2.3.3

- Frontend: HTML5, Tailwind CSS, JavaScript vanilla
- Base de Datos: SQLite con modelo relacional
- Procesamiento de Datos: Pandas 2.0.3
- Motor de Plantillas: Jinja2

I) Fase 3: Desarrollo de Componentes

Sistema de Formulario Inteligente

```
# Implementación del flujo multi-paso

class FormularioSkin:

    PASO_1 = "datos_personales" # Nombre, edad
    PASO_2 = "características_piel" # Tipo, condiciones
    PASO_3 = "preferencias_usuario" # Nivel de compromiso
```

(I) Características del Formulario:

- Validación en tiempo real con JavaScript
- Navegación fluida entre pasos
- Feedback visual inmediato

(I) Motor de Recomendación

```
class SkinRecommender:

    def generar_rutina(self, perfil_usuario):
        # Lógica basada en reglas dermatológicas
        # Filtrado por tipo de piel y condiciones
        # Recomendaciones por categorías específicas
```

I) Algoritmo Implementado:

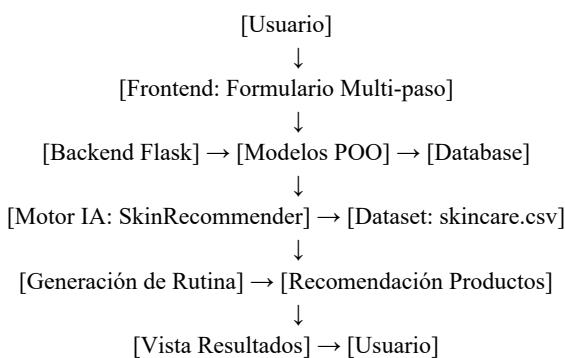
1. **Filtrado por Tipo de Piel:** Seca, Mixta, Grasa, Sensible

2. **Detección de Condiciones:** Acné, Manchas, Arrugas, Rosácea
3. **Asignación de Categorías:** Limpieza, Exfoliación, Tratamiento, Hidratación, Protección
4. **Selección de Productos:** Matching con dataset **skincare.csv**

I) Base de Datos y Persistencia

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS perfiles (
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    nombre TEXT NOT NULL,
    edad INTEGER NOT NULL,
    tipo_piel TEXT NOT NULL,
    condiciones TEXT, -- Almacenado como una cadena de texto (ej: "acne, manchas")
    frecuencia_rutina TEXT NOT NULL,
    fecha_registro TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP)
```

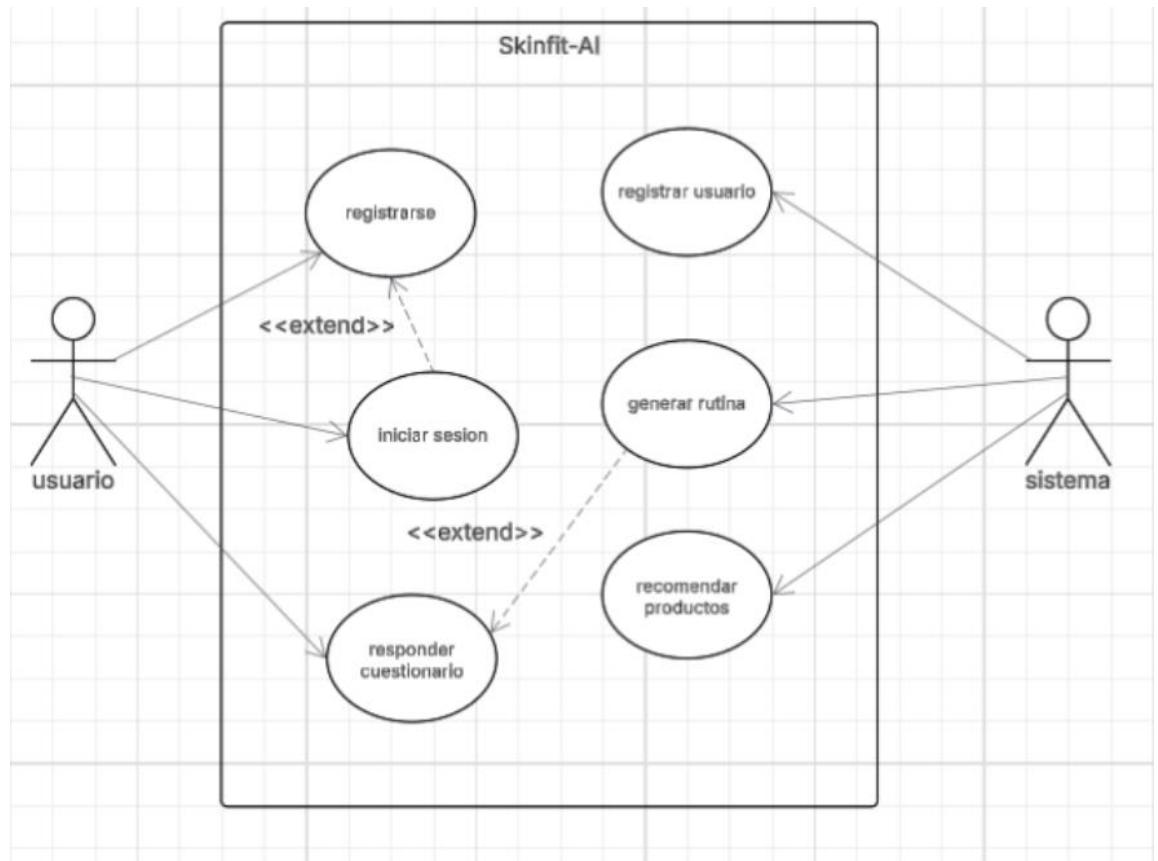
I) Diagramas y Esquemas



I) Flujo de Datos:

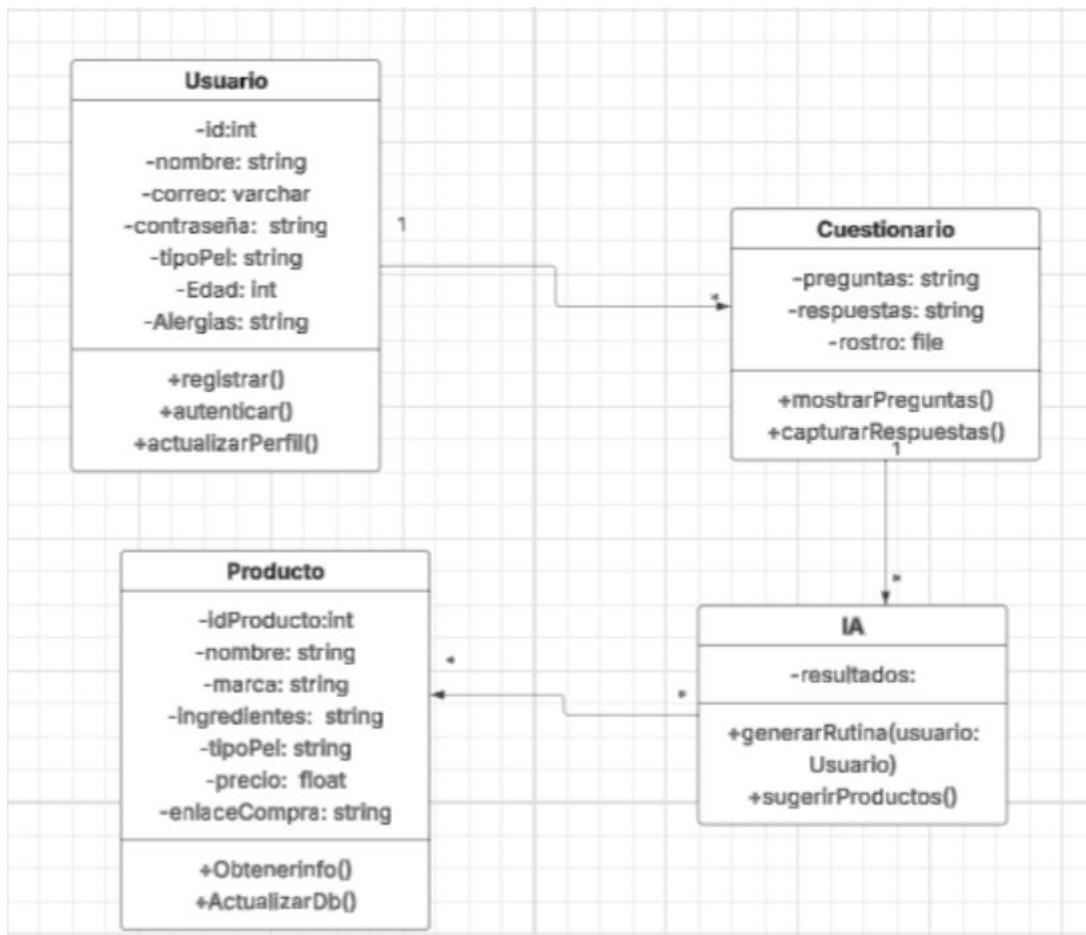
1. **Entrada:** Usuario completa formulario de 3 pasos
2. **Procesamiento:** Sistema crea objeto PerfilUsuario
3. **Persistencia:** Datos guardados
4. **Ejecución Sistema:** Motor procesa dataset y genera recomendaciones
5. **Salida:** Renderizado de rutina personalizada + productos

(I) Diagramas De Casos De Uso



OBSERVACIÓN: Los casos de uso **REGISTRAR** e **INICIAR SESIÓN** no fueron aplicados en el prototipo final.

(I) Diagrama de Clases inicial



I. PROTOTIPOS DESARROLLADOS

SkinFit AI
Sistema inteligente de recomendación de skincare personalizado

Información Personal
Comencemos con algunos datos básicos

Nombre Completo
Ej: María González

Edad
Ej: 28

Siguiente >

Tipo de Piel
Cuéntanos sobre las características de tu piel

Tipo de Piel
Selección tu tipo de piel

Condiciones Específicas

- Acné / Puntos negros
- Manchas / Hiperpigmentación
- Arrugas / Líneas finas

Siguiente >

SkinFit AI
Sistema inteligente de recomendación de skincare personalizado

Nivel de Rutina
Selecciona el compromiso que mejor se adapte a tu estilo de vida

Básica
Perfecta para principiantes

- Limpieza esencial
- Hidratación diaria
- Protector solar
- Rutina rápida

Intermedia
Equilibrio perfecto

- Limpieza + hidratación
- Serum específicos
- Exfoliación semanal
- Cuidado completo

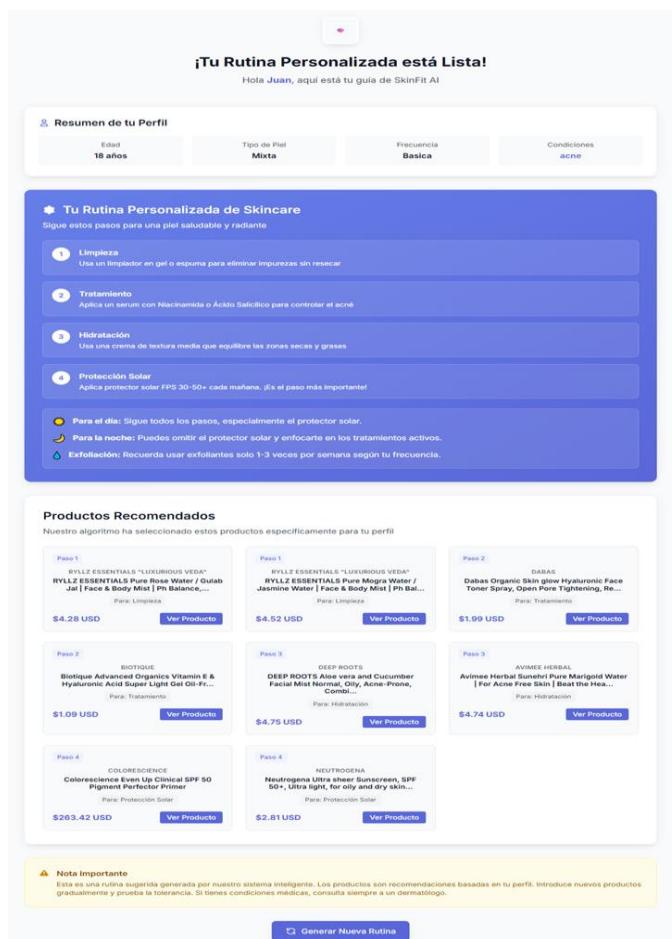
Avanzada
Para entusiastas

- Rutina completa
- Tratamientos activos
- Exfoliación regular
- Cuidado especializado

Anterior <

Generar Mi Rutina >

Página de Resultados:



I) Dataset y Base de Conocimiento

❖ Características del Dataset:

- Productos: 1,438 ítems de skincare reales
- Atributos: Marca, tipo de piel, precio, enlace, ingredientes
- Cobertura: Múltiples categorías y rangos de precio

❖ Procesamiento de Datos:

- Limpieza y normalización de datos
- Categorización automática de productos

I. CONCLUSIONES

I) Objetivos Cumplidos:

1. Sistema End-to-End Funcional: Arquitectura completa MVC operativa
2. Base de Datos Real: 1,438 productos con información verificada
3. Algoritmos de Recomendación: Personalización basada en características
4. Interfaz Profesional: Experiencia de usuario moderna e intuitiva
5. Persistencia de Datos: Gestión de perfiles históricos
6. Documentación Completa: Código documentado y replicable

I) Innovaciones Implementadas:

Sistema Agnóstico: Recomendaciones objetivas entre múltiples marcas

Arquitectura Modular: Fácil mantenimiento y escalabilidad

Procesamiento de Datos Avanzado: Inferencia automática de categorías

Experiencia Multi-paso: Formulario guiado con validación inteligente

I) Dificultades y Limitaciones:

No Implementado - APIs Externas:

Problema: Integración con APIs de e-commerce (MercadoLibre, Amazon)

Causa: Complejidad técnica, conocimientos, tiempo de desarrollo

Solución Temporal: Dataset estático con productos reales

Impacto: Los precios y disponibilidad no están en tiempo real

No Implementado - Análisis de Imágenes:

Problema: Sistema de reconocimiento facial para diagnóstico automático

Causa: Complejidad algorítmica, requisitos de hardware, tiempo

Solución Temporal: Formulario detallado de autoevaluación

Impacto: Diagnóstico depende de la percepción subjetiva del usuario

Limitaciones Técnicas:

Rendimiento: Procesamiento de dataset completo en cada consulta

Escalabilidad: Arquitectura monolítica vs microservicios

Mantenibilidad: Código acoplado en algunos componentes

I. TRABAJOS FUTUROS

Corto Plazo:

1. Integración con APIs de E-commerce

- Por ejemplo Conexión con MercadoLibre, Amazon, Falabella
- Precios y disponibilidad en tiempo real
- Actualización automática de catálogo

2. Sistema de Feedback y Aprendizaje

- Calificación de recomendaciones por usuarios
- Mejora continua de algoritmos basada en datos
- Sistema de reputación de productos

Medio Plazo:

3. Análisis de Imágenes

- Diagnóstico automático mediante fotos faciales
- Detección de condiciones específicas (acné, arrugas, manchas)
- Seguimiento de progreso con comparativas temporales

4. Panel Administrativo Avanzado

- Gestión de productos y categorías
- Analytics de uso y preferencias
- Sistema de contenido educativo

Largo Plazo:

5. Machine Learning Avanzado

- Algoritmos de recomendación colaborativa
- Predicción de tendencias y nuevos productos
- Personalización adaptativa en tiempo real

6. Expansión a Mercados Internacionales

- Localización para diferentes regiones
- Integración con marketplaces globales
- Soporte multi-idioma

I. REFLEXIÓN FINAL

SkinFit-AI demuestra exitosamente que es posible desarrollar un sistema de recomendación inteligente para skincare que trascienda las limitaciones de las soluciones actuales. Aunque el prototipo presenta áreas de mejora, establece una base sólida tanto técnica como conceptual para futuras iteraciones.

El proyecto evidencia la viabilidad de la personalización masiva en el cuidado de la piel y sienta las bases para lo que podría convertirse en una herramienta fundamental para consumidores en la era digital.

Valor Académico: Este trabajo integra conocimientos de ciencia de datos, desarrollo web, bases de datos y diseño de software, demostrando una aplicación práctica de múltiples disciplinas técnicas en un proyecto cohesivo y funcional.

