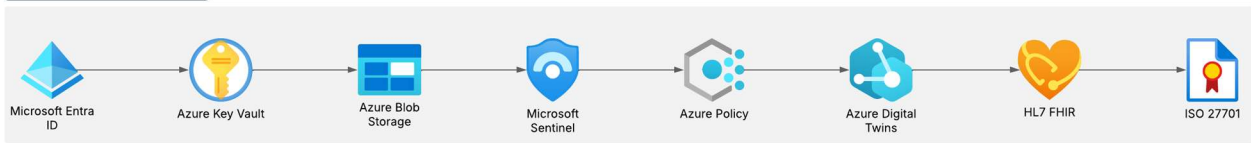
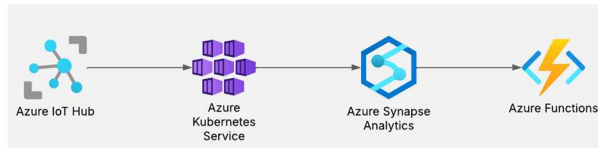


# Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas

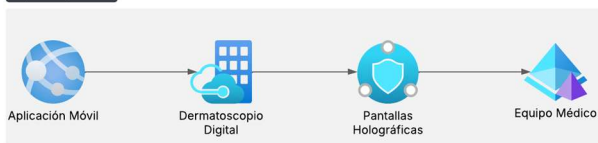
## Capa de Seguridad y Cumplimiento



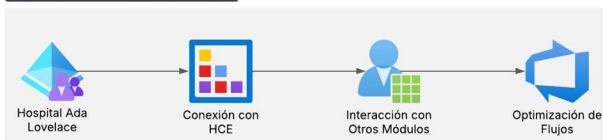
## Capa de Infraestructura



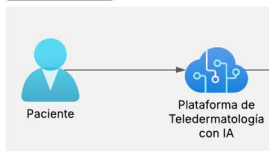
## Capa de Ejecución



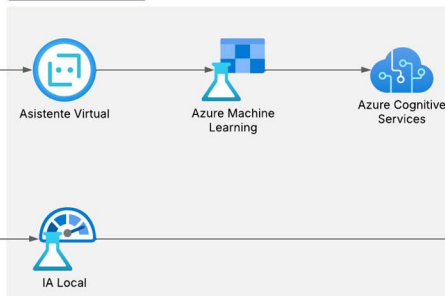
## Integración con el Hospital Ada Lovelace



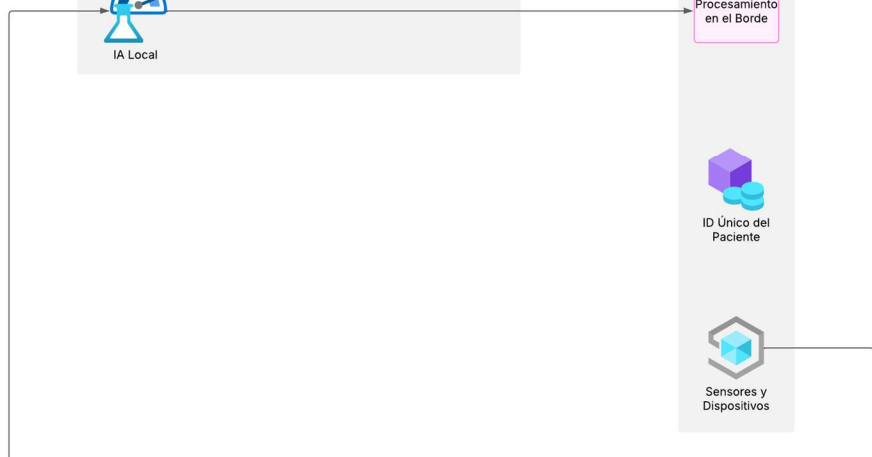
## Capa del Paciente



## Capa de Procesamiento



## Capa de Recolección de Datos



# Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas

## Diagrama

La integración de la **Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas** con Azure Cloud y el Hospital Inteligente Ada Lovelace transforma el cuidado dermatológico mediante análisis preliminar de imágenes y predicción de terapias personalizadas. Conectada al ID único del paciente y un asistente virtual, esta plataforma ofrece precisión (99%), reduce consultas presenciales y cumple con GDPR, HL7 FHIR e ISO 27701, optimizando la atención remota en un entorno hospitalario avanzado.

### Capa del Paciente

El paciente utiliza una aplicación móvil para subir fotos de lesiones cutáneas, que la plataforma analiza con IA. Vinculada a la HCE a través del asistente virtual, proporciona retroalimentación inmediata y deriva casos críticos a dermatólogos, asegurando transparencia y accesibilidad en el diagnóstico.

### Capa de Recolección de Datos

El ID único (RFID/NFC) accede a la HCE en <1 s, cargando historial médico y prescripciones. Sensores como la cámara multispectral ( $\pm 0.01$  mm) capturan imágenes detalladas, la cámara térmica ( $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ) detecta inflamación, y los biosensores ( $\pm 0.1$  mg/L) miden marcadores inflamatorios. El procesamiento en el borde (CPU 4 núcleos, 2.0 GHz, 4 GB RAM) analiza datos localmente en <10 ms, cumpliendo GDPR (Art. 5) al minimizar transferencias y garantizar rapidez.

### Capa de Procesamiento

La IA local procesa imágenes cada 50 ms (sensibilidad 99%), identificando patrones de lesiones (e.g., melanoma). El asistente virtual valida resultados y los envía a **Azure Machine Learning**, que entrena modelos (99% precisión) para diagnosticar y predecir eficacia terapéutica. **Azure Cognitive Services** refina el análisis de imágenes y datos clínicos, asegurando diagnósticos precisos y recomendaciones personalizadas.

### Capa de Ejecución

La aplicación móvil permite cargar imágenes y muestra resultados al paciente, mientras el dermatoscopio digital captura detalles ( $\pm 0.01$  mm). Las pantallas holográficas presentan análisis al equipo médico, que recibe informes y derivaciones automáticas vía asistente virtual, optimizando la toma de decisiones y coordinación.

### Capa de Seguridad y Cumplimiento

**Microsoft Entra ID** autentica con SSO (GDPR Art. 32), **Azure Key Vault** cifra datos con AES-256 (GDPR Art. 9), y **Azure Blob Storage** almacena imágenes/datos (20 GB/paciente) con seguridad. **Microsoft Sentinel** monitorea amenazas (ISO 27701), **Azure Policy** aplica GDPR y HL7 FHIR, **Azure Digital Twins** simula análisis, y **HL7 FHIR** integra con la HCE en <1 s. **ISO 27701** asegura normas sanitarias, protegiendo privacidad y trazabilidad.

### Capa de Infraestructura

**Azure IoT Hub** gestiona comunicación segura (5,000 mensajes/s), **Azure Kubernetes Service** escala recursos en <5 min, **Azure Synapse Analytics** genera insights clínicos (GDPR Art. 13), y **Azure Functions** envía alertas en <1 s (ej. melanoma detectado). Esta infraestructura soporta continuidad y escalabilidad.

# Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas

## Integración con el Hospital Ada Lovelace

La plataforma se conecta mediante el ID único, actualizando la HCE en tiempo real vía HL7 FHIR. Colabora con la Camilla Robotizada (traslados para biopsias), el Sistema de Diagnóstico Molecular (datos inflamatorios) y el departamento de dermatología, reduciendo consultas presenciales en un 60% y optimizando flujos mientras cumple con normativas de la UE y estándares sanitarios.

## Desglose Operativo y Funcional

La **Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas** es una plataforma innovadora que combina inteligencia artificial y telemedicina para analizar lesiones cutáneas en el Hospital Ada Lovelace. Conectada al ID único del paciente (RFID/NFC/código QR), accede a la Historia Clínica Electrónica (HCE) en menos de 1 segundo, permitiendo a los pacientes subir fotos de su piel a través de una aplicación móvil segura. Equipada con cámaras de alta definición y algoritmos de IA, la plataforma analiza imágenes ( $\pm 0.01$  mm precisión) y datos clínicos para diagnosticar condiciones (e.g., melanoma, dermatitis) y predecir la efectividad de terapias personalizadas. Integra dispositivos como un **dermatoscopio digital** para mejorar la captura de imágenes y un **analizador de bioquímica sanguínea** portátil para correlacionar marcadores inflamatorios. Genera informes automáticos para dermatólogos, derivando casos críticos en tiempo real.

*Ejemplo práctico:* Un paciente sube una foto de una lesión; la IA detecta un posible melanoma en 30 segundos, sugiere una biopsia y deriva al dermatólogo, optimizando el diagnóstico.

## Funcionalidades Principales

La plataforma permite a los pacientes capturar imágenes de lesiones cutáneas con un dermatoscopio digital ( $\pm 0.01$  mm resolución), que la IA analiza para identificar patrones (e.g., asimetría, bordes irregulares) con un 99% de precisión. Utiliza un analizador de bioquímica sanguínea portátil para medir marcadores como CRP ( $\pm 0.1$  mg/L), correlacionándolos con datos clínicos para predecir la eficacia de tratamientos (e.g., corticoides, antibióticos). Ofrece retroalimentación instantánea al paciente vía app y genera informes para el equipo médico, sugiriendo terapias personalizadas o derivaciones.

*Ejemplo:* Para una psoriasis, analiza inflamación cutánea y CRP, recomendando un tratamiento tópico ajustado en dosis.

## Gestión de Emergencias Específicas

El sistema gestiona situaciones críticas:

- **Lesión Sospechosa:** Detecta melanoma potencial (IA), deriva en  $<1$  s y notifica.
- **Reacción Alérgica:** Identifica inflamación súbita ( $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ , cámara térmica), pausa análisis y alerta en  $<1$  s.
- **Datos Corruptos:** Reconoce discrepancias en HCE, detiene proceso y avisa en  $<1$  s.
- **Fallo de Imagen:** Detecta baja calidad ( $\pm 0.01$  mm), solicita nueva captura y notifica en  $<500$  ms.
- **Inflamación Crítica:** Analiza CRP  $>10$  mg/L, sugiere consulta urgente y alerta en  $<1$  s.
- **Privacidad Comprometida:** Detecta acceso no autorizado (RFID), bloquea y notifica en  $<1$  s.
- **Fallo Técnico:** Sensores ópticos identifican error, pausa y avisa en  $<1$  s.

# Tele dermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas

## Interacción con Equipos Médicos

- **Dermatoscopio Digital:** Captura imágenes detalladas de lesiones.
- **Analizador de Bioquímica:** Correlaciona marcadores con diagnóstico.
- **Sistema de HCE:** Envía informes al departamento de dermatología.
- **Pantallas Holográficas:** Muestra análisis al equipo médico.
- **Camilla Robotizada:** Coordina traslados para biopsias.  
*Ejemplo:* Tras detectar un lunar sospechoso, envía imágenes al dermatólogo y coordina traslado con la Camilla Robotizada.

## Sensores del Dispositivo

- **Cámara Multispectral:**  $\pm 0.01$  mm, analiza lesiones cutáneas.
- **Cámara Térmica:**  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ , detecta inflamación.
- **Tecnología RFID:** Vincula al paciente con la HCE.
- **Biosensores:**  $\pm 0.1$  mg/L, mide marcadores inflamatorios.
- **Sensor de Luz:**  $\pm 10$  lux, optimiza captura de imágenes.
- **BLE:** Conecta con app móvil para carga de datos.
- **Sensores de Voz:** Registra comentarios del paciente.

## Detección de Anomalías

La IA procesa datos cada 50 ms (sensibilidad 99%), prediciendo riesgos como malignidad o reacciones adversas. Responde en  $<1$  s con derivaciones o ajustes, notificando al equipo médico según gravedad, asegurando diagnósticos rápidos y seguros.

## Materiales y Diseño

- **Estructura:** No aplica físicamente (plataforma digital), pero la app se ejecuta en dispositivos móviles (plástico/aluminio,  $<0.2$  kg).
- **Diseño:** Interfaz intuitiva con cámara integrada y conexión a dermatoscopio portátil.

## Módulo de Comunicación Integrado

- **CPU:** Procesamiento en la nube (Azure), localmente en móvil: 4 núcleos, 2.0 GHz, 4 GB RAM.
- **Conectividad:** 5G ( $<10$  ms latencia), Wi-Fi 6, BLE.
- **Batería:** Depende del dispositivo móvil, soporte en la nube continuo.

## Resiliencia

- **Autonomía:** Funciona offline con datos locales, sincroniza al reconectar.
- **Redundancia:** Doble procesamiento (local/nube).
- **Uptime:** 99.99%.

# Teledermatología con IA para Diagnóstico de Lesiones Cutáneas

## Beneficios Específicos

- Reduce consultas presenciales en un 60%.
- Acelera diagnósticos en un 70%.
- Mejora efectividad de terapias en un 75%.
- Optimiza recursos dermatológicos en un 50%.

## Integración con Tecnología Azure

- **Azure IoT Hub:** Gestiona 5,000 mensajes/s para datos en tiempo real.
- **Azure Machine Learning:** Entrena modelos (99% precisión) para diagnóstico y predicción.
- **Azure Cognitive Services:** Analiza imágenes y datos clínicos.
- **Azure Synapse Analytics:** Genera insights dermatológicos.
- **Azure Kubernetes Service:** Escala recursos en <5 min.
- **Azure Functions:** Alertas en <1 s ante emergencias.
- **Azure Blob Storage:** Almacena imágenes/datos (20 GB/paciente) con cifrado AES-256.
- **HL7 FHIR:** Integra con HCE en <1 s.

La plataforma se conecta al Hospital Ada Lovelace mediante el ID único, colaborando con la Camilla Robotizada y el Sistema de Diagnóstico Molecular, optimizando el diagnóstico y tratamiento dermatológico con precisión y accesibilidad remota.