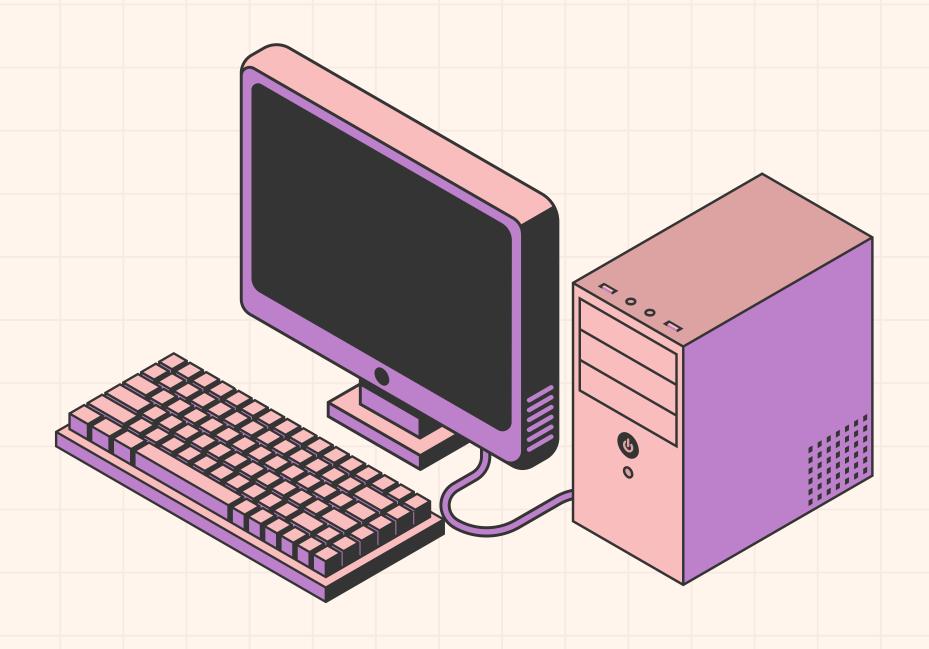


# TENSOFLOW LITE

HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE MÁQUINA PARA SISTEMAS EMBEBIDOS

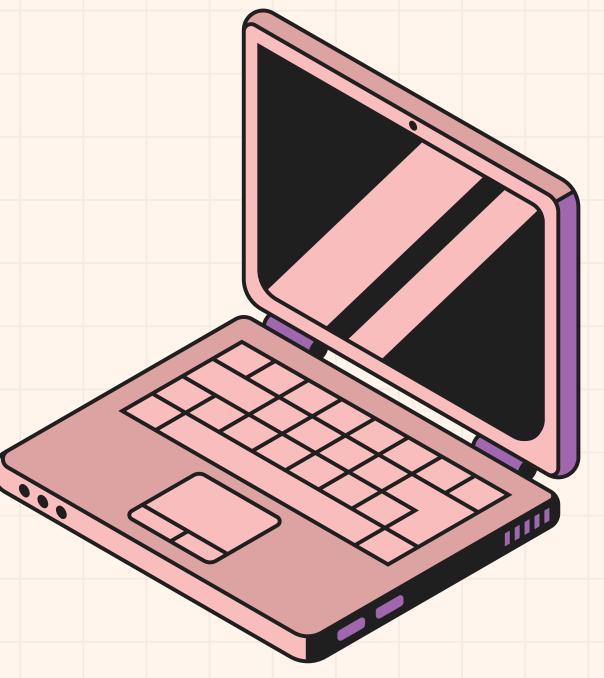
PAULA VARGAS SOTO TALLER DE SISTEMAS EMBEBIDOS 1 SEM 2025 PROF: PHD ING JOHAN CARVAJAL GODIÍNEZ





### **OBJETIVO**

Presentar de forma introductoria y aplicada cómo se puede usar TensorFlow Lite en dispositivos embebidos para implementar soluciones de aprendizaje automátivo eficientes



## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

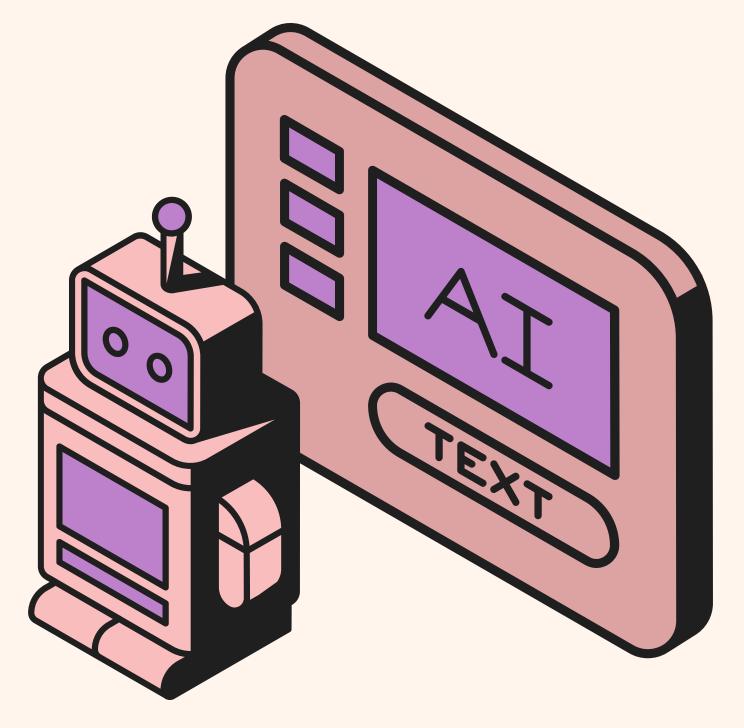
¿QUÉ ES?

Es una rama de la inteligencia artificial que permite a las computadoras aprender de datos y mejorar su desempeño sin ser programadas explícitamente para cada tarea.

#### Ejemplos:

- Cuando desbloqueas el celular con reconocimiento facial.
- Las recomendaciones de series y películas personalizadas de Netflix.
- Filtro de Spam en el correo electrónico.

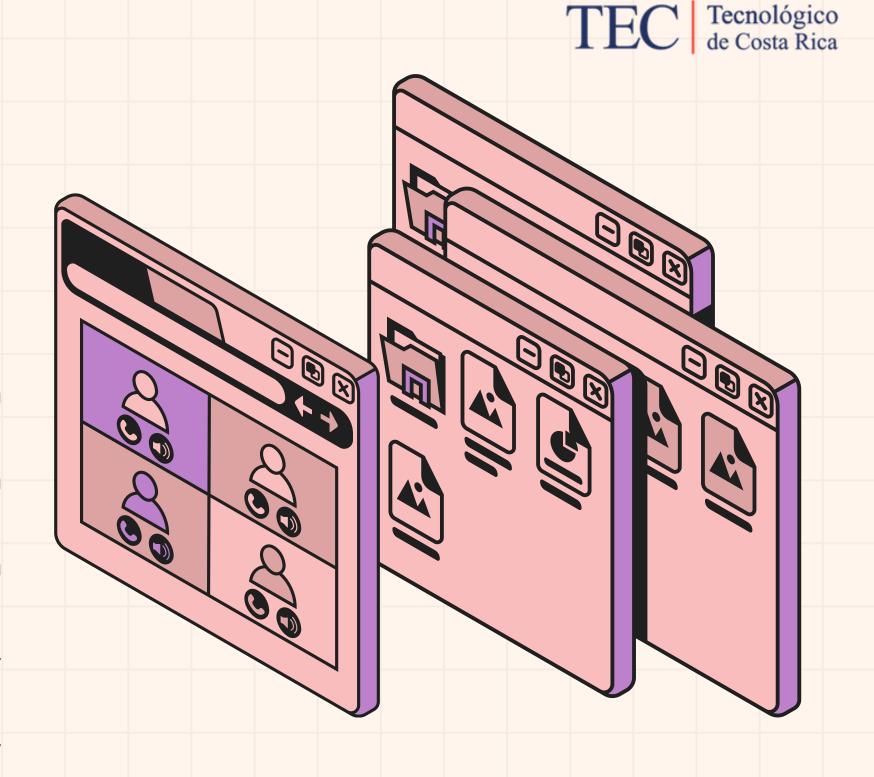




## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

## ¿POR QUÉ ES ÚTIL EN SISTEMAS EMBEBIDOS?

- Permite tomar decisiones inteligentes localmente, sin depender de la nube.
- Reduce el tiempo de respuesta en aplicaciones en tiempo real.
- Ahorra ancho de banda y energía, ideal para dispositivos portátiles.
- Mejora la autonomía de sensores, robots, drones, cámaras, etc.
- Habilita funciones como detección de objetos, reconocimiento de voz o gestos directamente en el dispositivo.



## CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE IA

• DISEÑO:

ENTENDER EL PROBLEMA.

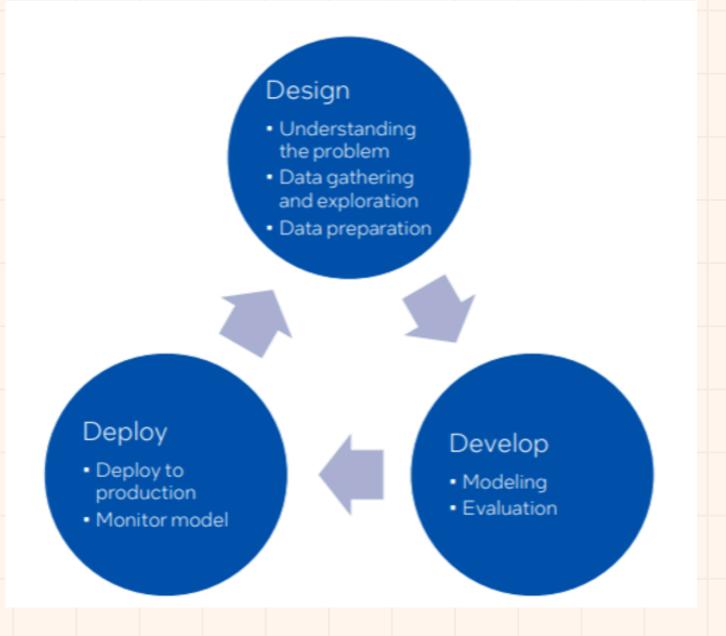
RECOPILAR DATOS

DESARROLLO

MODELADO Y EVALUACIÓN

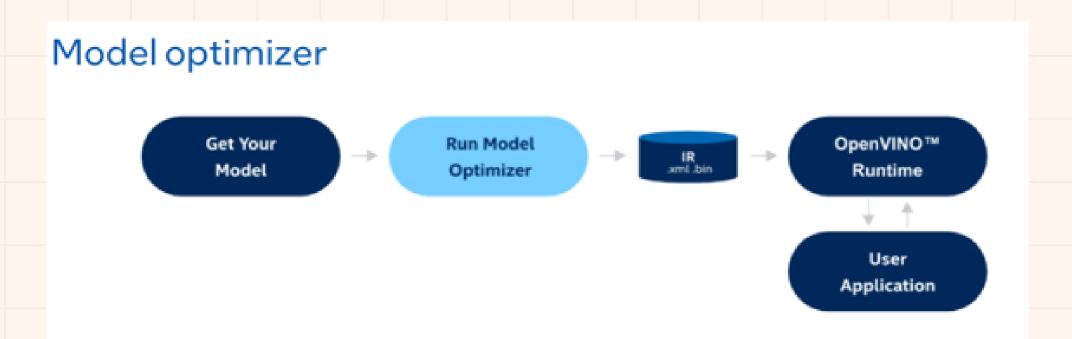
• IMPLEMENTACIÓN IMPLEMENTACIÓN EN PRODUCCIÓN Y MONITOREO





## OPTIMIZACIÓN DE MODELOS

- ENTRENAMIENTO
- OPTIMIZACIÓN
- DESPLIEGUE



#### **FORMATO IR:**

- .XML: Topología del modelo
- .BIN: Pesos y sesgos en binario

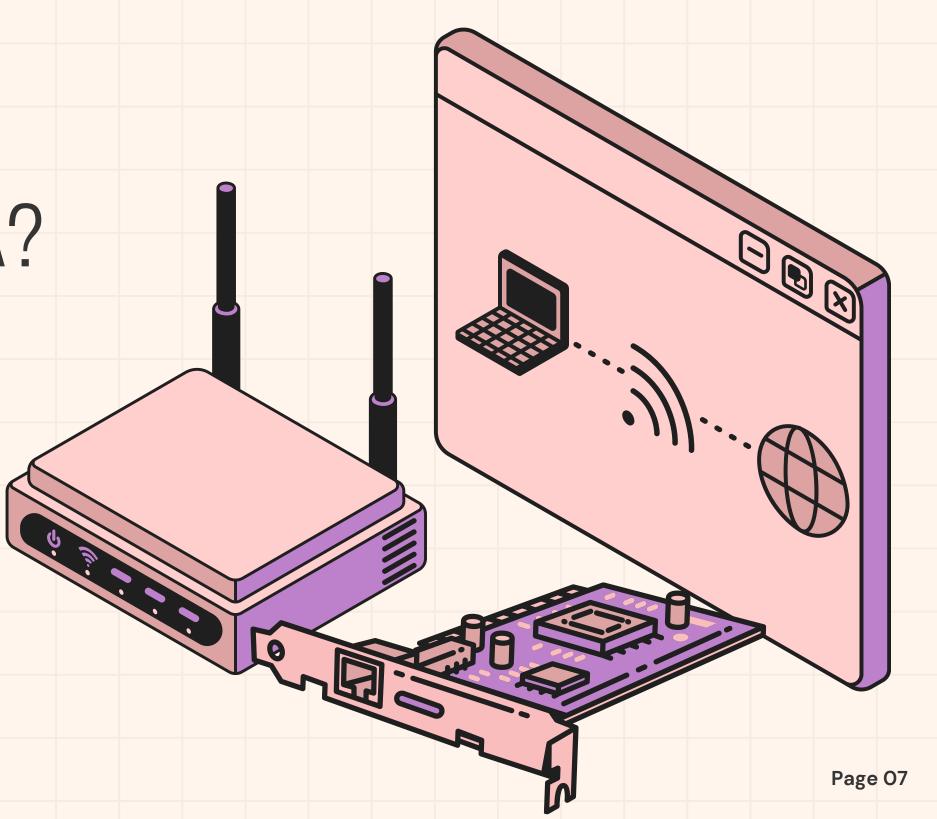
Tecnológico de Costa Rica

## TENSORFLOW Y TENSORFLOW LITE

¿QUÉ SON Y DIFERENCIA?

Es una biblioteca de código abierto desarrollada por Google para crear y entrenar modelos de aprendizaje automático y redes neuronales profundas.

- TensorFlow: Biblioteca de código abierto para AU (ML)
- TensorFlow Lite: Versión
   Optimizada para dispositivos embebidos



TEC Tecnológico de Costa Rica



### FLUJO DE TRABAJO TENSORFLOW LITE

#### **Entrenamiento en TensorFlow:**

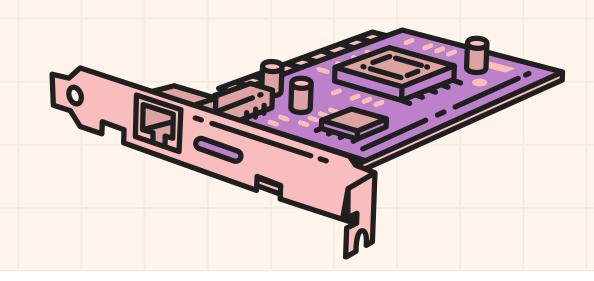
Se crea y entrena un modelo ML utilizando datos en una computadora potente

#### Conversión a TensorFlow Lite:

El modelo se convierte al formato .tflite, optimizado para funcionar en dispositivos con recursos limitados.

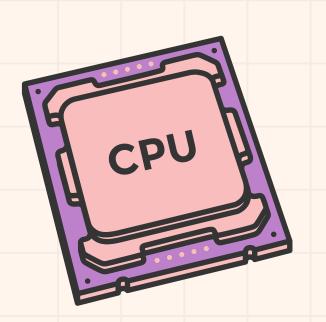
#### Ejecución en el dispositivo:

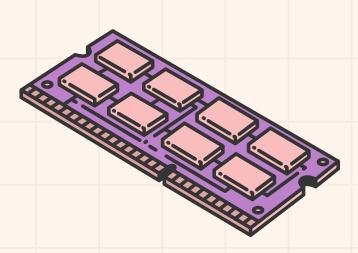
El modelo TFLite se ejecuta localmente en un sistema embebido (como una Raspberry Pi, microcontrolador o móvil), permitiendo decisiones rápidas y sin conexión.



Entrenamiento del modelo en TensorFlow Conversión a formato .tflite

Ejecución en dispositivo embebido







## CASOS DE USO

## TENSORFLOW LITE APLICACIONES REALES

• Reconocimiento de voz

Asistentes personales o control por comandos hablados en dispositivos móviles.

• Clasificación de imágenes

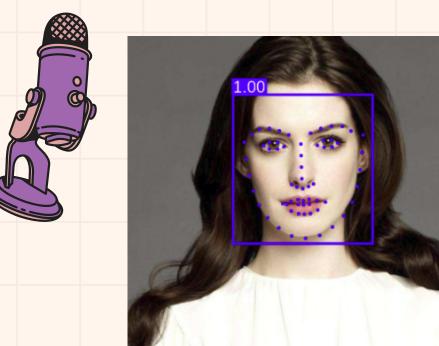
Identificar objetos, plantas, alimentos, etc., directamente en el dispositivo.

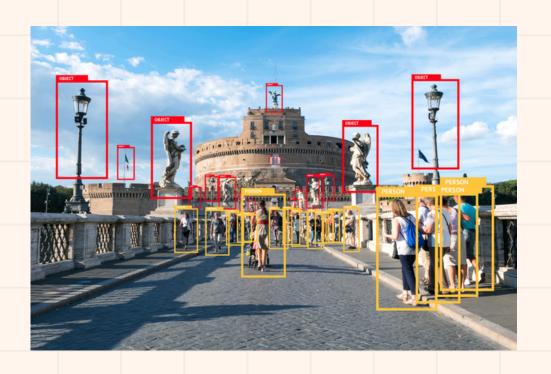
• 🖀 Detección de rostros o expresiones

Para cámaras inteligentes, sistemas de seguridad o interacción hombre-máquina.

• Aplicaciones de lA en loT

Sensores inteligentes que toman decisiones en el borde sin conexión a la nube.









### CONCLUSIONES



#### **IA EMBEBIDA**

clave para la IA embebida

Permite llevar modelos de Machine
Learning a dispositivos con recursos
limitados.

TensorFlow Lite es una herramienta



#### **FLUJO DE TRABAJO**

Su flujo de trabajo es accesible y práctico

Desde el entrenamiento hasta la ejecución en el dispositivo, el proceso es directo y bien documentado.

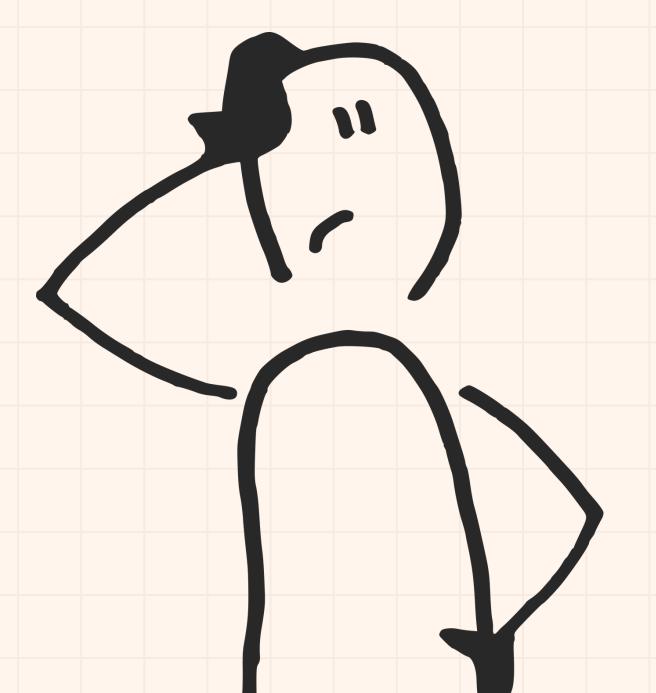


#### **SOLUCIONES INTELIGENTES**

Facilita el desarrollo de soluciones inteligentes en hardware limitado Ideal para móviles, sensores, wearables, y otros sistemas embebidos sin depender de la nube



## ¿PREGUNTAS?





Page 11





