

Proyecto de Tesis de Maestría - Generación 2024-2026

Anibal González Tovar*

Línea de Investigación del Posgrado: Sistemas Inteligentes & Cuerpo Académico PRODEP
Sistemas Inteligentes, Universidad Politécnica de Victoria

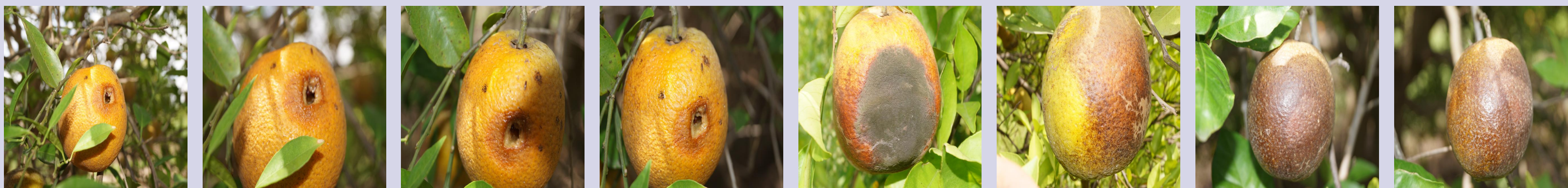
Detección de Plagas en Cítricos Utilizando Aprendizaje Profundo y TinyML
Director: Dr. Said Polanco Martagón, CoDirector: Dr. Yahir Hernández Mier

Problemática

- La citricultura representa una actividad económica clave en diversas regiones del mundo. Sin embargo, enfrenta constantes amenazas por plagas y enfermedades que reducen la calidad y el rendimiento de la producción.
- Además, las soluciones tecnológicas existentes, como el monitoreo basado en plataformas en la nube, suelen requerir conectividad continua, alto poder de cómputo o elevados costos de implementación, lo que dificulta su adopción en zonas rurales o por pequeños productores.
- Esta falta de herramientas accesibles y autónomas para el diagnóstico fitosanitario genera pérdidas económicas, uso excesivo de agroquímicos y disminución de la sostenibilidad agrícola.

Trabajo Preliminar

- Hasta el momento se ha llevado a cabo la recopilación y análisis de literatura científica sobre las plagas y enfermedades más comunes en cultivos de cítricos.
- Además, se ha capturado un conjunto inicial de imágenes de naranjas sanas y enfermas utilizando una cámara Sony de alta resolución.
- Estas imágenes han sido etiquetadas manualmente para formar un dataset personalizado.



Propuesta de Solución

Se propone el desarrollo de un sistema inteligente de bajo costo para la detección automática de plagas y enfermedades en cítricos, utilizando modelos de aprendizaje automático optimizados mediante TinyML.

- 1 Este sistema funcionará directamente en un dispositivo embebido Jetson Orin Nano, al que se le integrará una cámara de alta resolución para capturar imágenes del cultivo en tiempo real.
- 2 A través del entrenamiento de un modelo liviano de clasificación, el dispositivo será capaz de identificar síntomas visuales de diversas afecciones sin necesidad de conectarse a internet.
- 3 La solución será portable, energéticamente eficiente y de fácil uso para pequeños y medianos productores, brindando un diagnóstico rápido y preciso en campo, lo cual contribuirá a mejorar el manejo fitosanitario y a reducir pérdidas.

Resultados Esperados

- Precisión alta en clasificación: Se espera que el modelo de TinyML alcance una precisión superior al 90 % en la identificación de plagas y enfermedades en hojas de cítricos.
- Sistema autónomo: El dispositivo embebido podrá realizar detecciones en tiempo real sin conexión a internet, permitiendo su uso en zonas rurales.
- Reducción del tiempo de diagnóstico: Se prevé disminuir significativamente el tiempo de identificación de afecciones en campo, optimizando la toma de decisiones fitosanitarias.
- Accesibilidad y bajo costo: La solución será económica, portátil y fácil de usar para pequeños y medianos productores, fomentando el uso de tecnologías inteligentes en la agricultura.
- Escalabilidad: El sistema podrá adaptarse en el futuro para otras variedades de plantas o enfermedades, ampliando su aplicación a diferentes sectores agrícolas.