



Universidad  
Señor de Sipán

# Detección de la roya amarilla en plantaciones de cafeto mediante análisis de imágenes y técnicas de aprendizaje profundo en Cañaris- 2024

**Autores:**

**-Romero Bustamante Brayan Roberto**

**-Torres Correa Julio**

# ÍNDICE

1. Realidad problemática
2. Trabajos previos
3. Teorías relacionadas al tema
4. Formulación del problema
5. Justificación del estudio
6. Hipótesis
7. Objetivos

# 1. Realidad problemática

Una de las principales amenazas que enfrenta los cultivos de café radica en las enfermedades y plagas que afectan los cultivos, ocasionando cuantiosas pérdidas económicas y disminución en la productividad.

## Métodos de detección y cuantificación

Los métodos actuales de detección y cuantificación de la severidad de la roya amarilla son propensos a errores y retrasos, lo que dificulta la toma de decisiones oportunas por parte de los caficultores para controlar la plaga y mitigar su impacto en la producción

## 2. Trabajos Previos

Investigaciones y modelos existentes:

- **Identificación automática de enfermedades en hojas de café:** Un modelo basado en ResNet50 logró una precisión del 97.07% en la clasificación del estrés biótico en hojas de café, demostrando el potencial de los modelos de aprendizaje profundo para la detección temprana de enfermedades.
- **Uso de drones para detectar la roya del café:** Un marco innovador utiliza índices de vegetación obtenidos mediante drones y modelos de árboles de decisión, logrando una precisión general notable en la detección de etapas tempranas y tardías de la roya del café.

- **Datos de hojas de café para entrenamiento de algoritmos:** Se introdujeron conjuntos de datos de hojas de café Arábica con anotaciones detalladas sobre el estado de las hojas y las enfermedades, proporcionando un recurso valioso para el entrenamiento de algoritmos de aprendizaje profundo.
- **Modelos de CNN personalizados:** Un sistema de redes neuronales convolucionales personalizado logró una precisión del 98.57% en la clasificación de diversas enfermedades de las hojas de café.
- **Análisis genómicos del híbrido HdT:** Identificación de genes clave en la resistencia del café a la roya de la hoja, ofreciendo nuevas perspectivas para mejorar la resistencia mediante estrategias de mejoramiento genético.

# Otros estudios relevantes:

- **Detección automática de enfermedades mediante CNN:** Modificaciones en la arquitectura VGG16 lograron una precisión de prueba del 97.9%.
- **Combinación de arquitecturas GoogLeNet y RESNET:** Permitiendo capturar características complejas y significativas de las imágenes, con una precisión del 99.08%.
- **Uso de imágenes multispectrales y aprendizaje automático:** Clasificación precisa de granos de café verde utilizando datos de reflectancia y autofluorescencia.
- **Estimación del rendimiento durante la cosecha:** El algoritmo YOLOv7 para la detección automática de frutos de café mostró un bajo error en la estimación del rendimiento en parcelas reales.

# 3. Teorías Relacionadas al Tema

## 3.1. Redes Neuronales Convolucionales (CNN)

Las CNN son clave para el análisis automático de imágenes, útiles en detectar la roya amarilla en plantaciones de café mediante patrones visuales.

## 3.2. Machine Learning en Agricultura

El aprendizaje automático analiza y clasifica imágenes de cultivos y predice rendimientos, mejorando la precisión en la detección de enfermedades.

## 3.3. Procesamiento de Imágenes

El procesamiento digital de imágenes segmenta y extrae características visuales, reconociendo patrones asociados a la roya del café.

## 3.4. Aprendizaje Supervisado y No Supervisado

El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados para detectar la roya amarilla, mientras que el no supervisado identifica patrones ocultos en datos sin etiquetar.

## 3.5. Preprocesamiento de Imágenes

El preprocesamiento corrige el color, normaliza intensidades y reduce el ruido, mejorando la precisión de los modelos en la detección de la roya amarilla.

## 3.6. Detección de Patrones

Identifica características y patrones en imágenes para desarrollar algoritmos que reconozcan síntomas de la roya amarilla.

## 3.7. Segmentación de Imágenes

Divide imágenes en segmentos para aislar áreas afectadas en hojas de café, diferenciando tejido sano y enfermo.

## 3.8. Visión por Computadora

Los sistemas de visión por computadora monitorean cultivos y detectan enfermedades, identificando síntomas de la roya amarilla.


## 3.9. Modelos Predictivos

Los modelos predictivos analizan datos para anticipar brotes de enfermedades y planificar intervenciones, ayudando a predecir la roya amarilla.



## 4. Formulación del problema

¿Cómo detectar de manera temprana la roya amarilla en las plantaciones de cafeto utilizando imágenes y técnicas de aprendizaje profundo?






## 5. Justificación del estudio

La roya amarilla representa una amenaza significativa para el cultivo del café, causando defoliación masiva y pérdidas económicas. En Cañaris, Perú, la incidencia de la roya amarilla compromete la viabilidad económica de los caficultores locales. Tradicionalmente, la detección se ha basado en métodos propensos a errores. Las técnicas de inteligencia artificial y análisis de imágenes emergen como herramientas prometedoras para la detección automatizada. Un sistema basado en aprendizaje profundo proporcionará numerosos beneficios, como la reducción de pérdidas económicas, mejora de la calidad del café, optimización del uso de recursos y fortalecimiento de la economía local. El desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para detectar la roya amarilla es crucial para proteger los cultivos y mantener la competitividad en el mercado.



## 6. Hipótesis

Mediante el análisis de imágenes de cafeto y técnicas de aprendizaje profundo es posible la detección temprana de la roya amarilla en ella y lograr contribuir significativamente a la prevención de su propagación y al aumento de la producción sostenible de café.



# 7. Objetivos

## 7.1. Objetivo General:

Desarrollar un algoritmo de detección de roya amarilla en cafetos a partir de imágenes utilizando técnicas de aprendizaje profundo.

## 7.2. Objetivo Especifico:

- Recopilar un conjunto de datos de imágenes de cafetos afectados por roya amarilla.
- Diseñar y entrenar un modelo de aprendizaje profundo capaz de identificar la presencia de roya amarilla en las imágenes de los cafetos con alta precisión y sensibilidad.
- Validar el rendimiento del algoritmo desarrollado en pruebas en campo.

Gracias

