



# CLASIFICADOR ÓPTICO DE LIMONES

Diego Alejandro Antonielli, Emiliano Javier Batet, Mario Barquera Rojas, Bruno Matías Ricciotti

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad regional Buenos Aires

Catedra Proyecto Final: Ing. Silvio Tapino, Ing. Claudia Orlandi, Ing. Fernando Daniel Fiamberti

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, Argentina mantuvo su posición como uno de los principales productores y exportadores de limones a nivel mundial. En términos de volumen, durante 2023 Argentina exportó cerca de 700.000 toneladas de limones, cifra que demuestra la competitividad del país en este rubro.

## OBJETIVO

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una herramienta accesible para pequeños productores de limones, permitiéndoles categorizar los frutos de manera rápida, precisa y confiable, haciendo uso de inteligencia artificial.

## SISTEMA DESARROLLADO

El sistema desarrollado integra una Raspberry Pi 5 con cámara y sensores ópticos para capturar imágenes de limones en movimiento sobre una cinta transportadora. Mediante algoritmos de visión por computadora y modelos de IA (EfficientDet-Lite0 y MobileNetV2), clasifica los limones en tres categorías (amarillos, verdes y defectuosos) y, a través de servomotores, los separa automáticamente. Los modelos fueron entrenados usando un Dataset que generamos.



Figura 1: Cinta transportadora

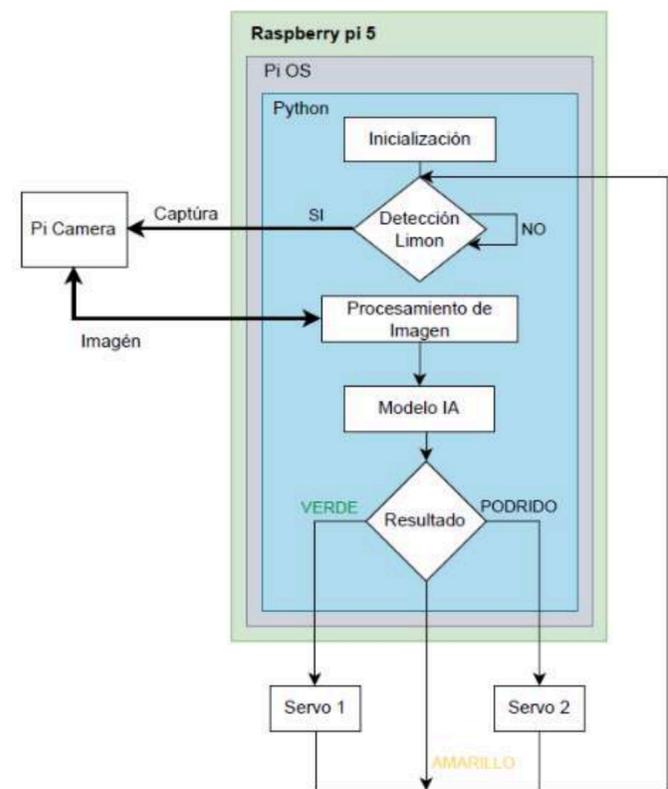
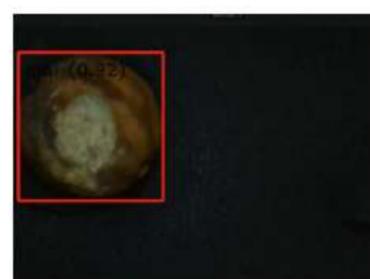


Figura 2: Diagrama de Flujo

## RESULTADOS

El sistema clasificador permite capturar imágenes y clasificarlas en tiempo real, con un tiempo de respuesta promedio de aproximadamente 100 ms. El usuario puede elegir entre 2 modelos de inteligencia artificial.

Se alcanza una precisión del 98% en la clasificación y modelos de tan solo 9.1MB en disco, validando la eficiencia y viabilidad de esta sistema de bajo costo. La mayor limitación del proyecto estuvo en el sistema de separación conformado por los servomotores, que generan un cuello de botella por su lento tiempo de reacción.



Clase: Defectuoso



Clase: Amarillo

Figura 3: Resultados de clasificación

## Contacto e Información

Proyecto Final - UTN FRBA - <https://www.drba.utn.edu.ar/electronica/proyecto-final/>