

DETECCIÓN DE DEFECTOS EN FRUTAS USANDO MODELOS DE CNN CON DATOS REALES Y VIRTUALES

PROBLEMA

Es necesario mejorar el proceso de evaluación de calidad de frutas y verduras para la identificación de una variedad de defectos que pueden aparecer durante las etapas postcosecha, dado que la evaluación manual es lenta, poco confiable y susceptible al criterio humano.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar modelos de CNN que permitan la detección de una variedad de defectos en las frutas (manzanas y mangos) para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad para estos alimentos.

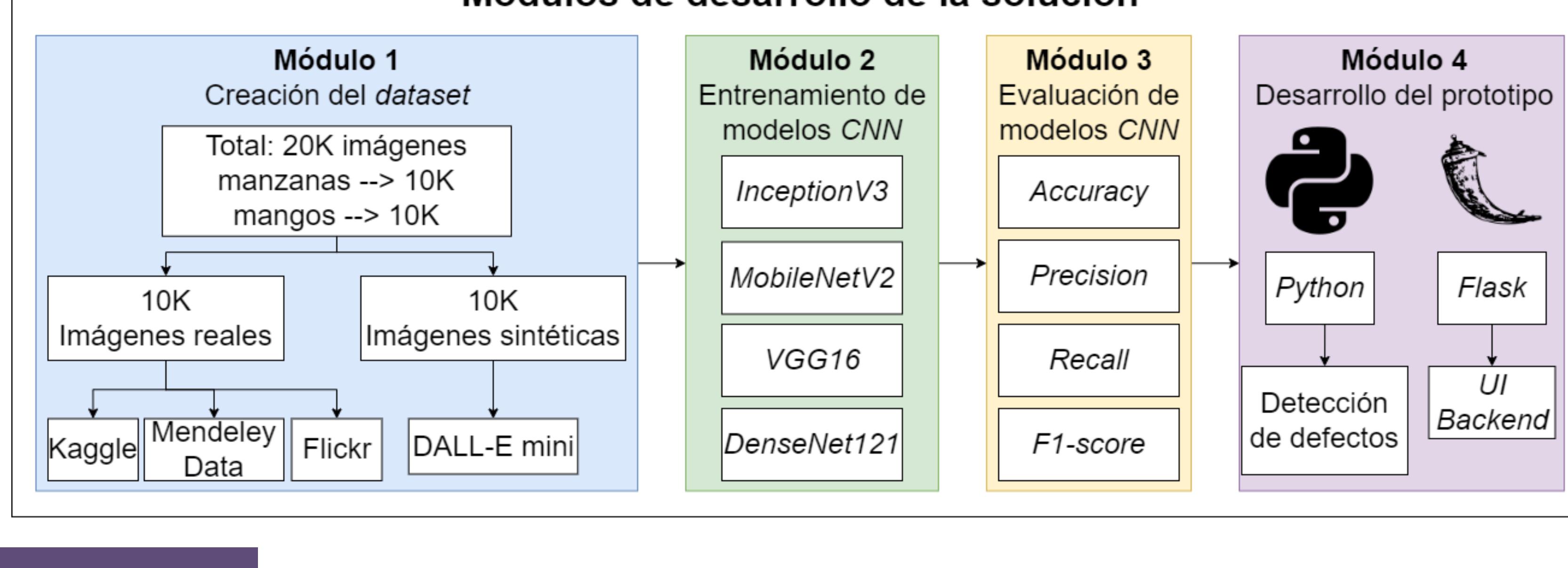
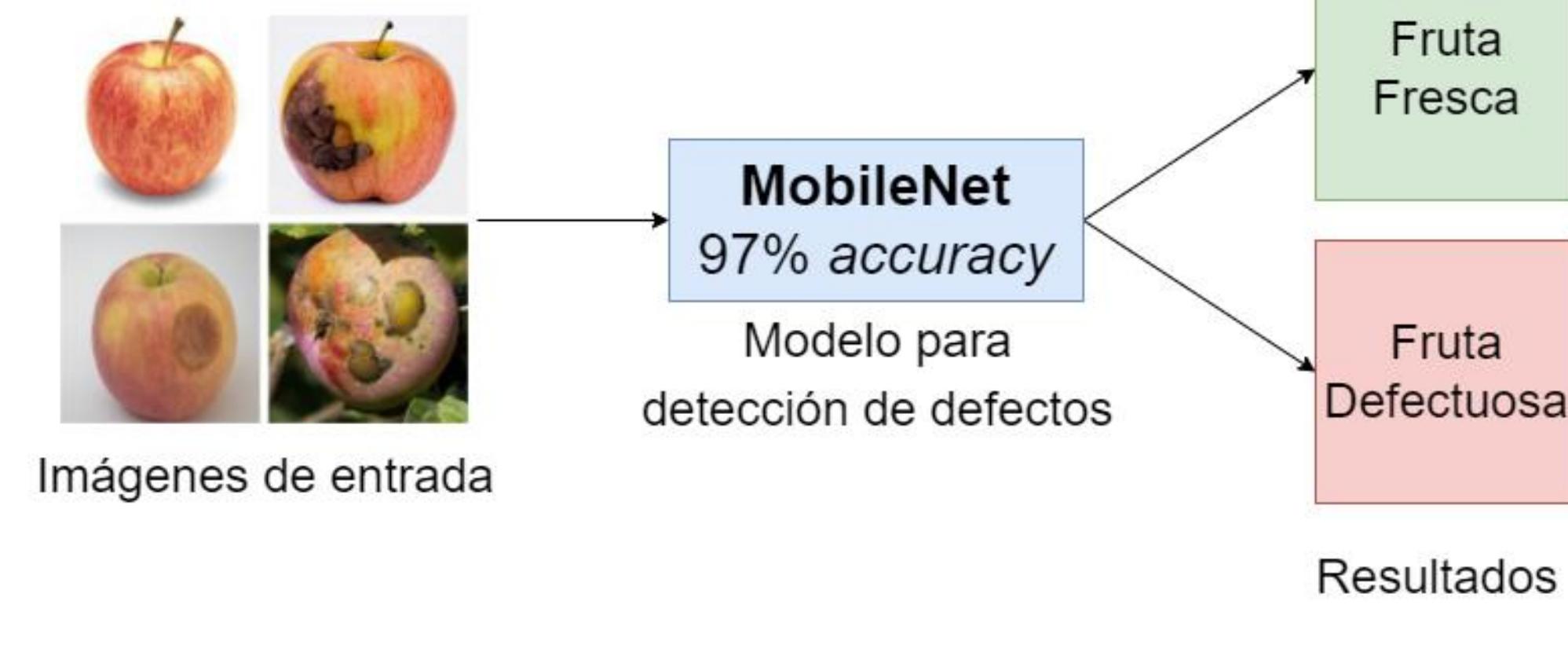


Manzana fresca y manzanas con defectos: podredumbre, golpes y costras.

Mango fresco y mangos con defectos: podredumbre, golpes y puntos negros.

PROPIUESTA

Se propone el desarrollo de un prototipo que permita la detección de defectos en manzanas y mangos en imágenes provistas por el usuario. El prototipo es el resultado de la selección del modelo de CNN con mejor rendimiento luego de los entrenamientos y evaluaciones de las arquitecturas *InceptionV3*, *MobileNetV2*, *DenseNet121* y *VGG16* que recibieron como entrada un dataset de imágenes reales y sintéticas de manzanas y mangos.



RESULTADOS

Luego de entrenar los 4 modelos seleccionados: *InceptionV3*, *MobileNetV2*, *VGG16* y *DenseNet121* bajo los mismos hiper parámetros.

Se destaca el rendimiento del modelo *MobileNetV2* que tanto para manzanas y mangos obtuvo los mejores valores de *accuracy* en la detección de defectos, siendo estos 97.90% y 95.65% respectivamente.

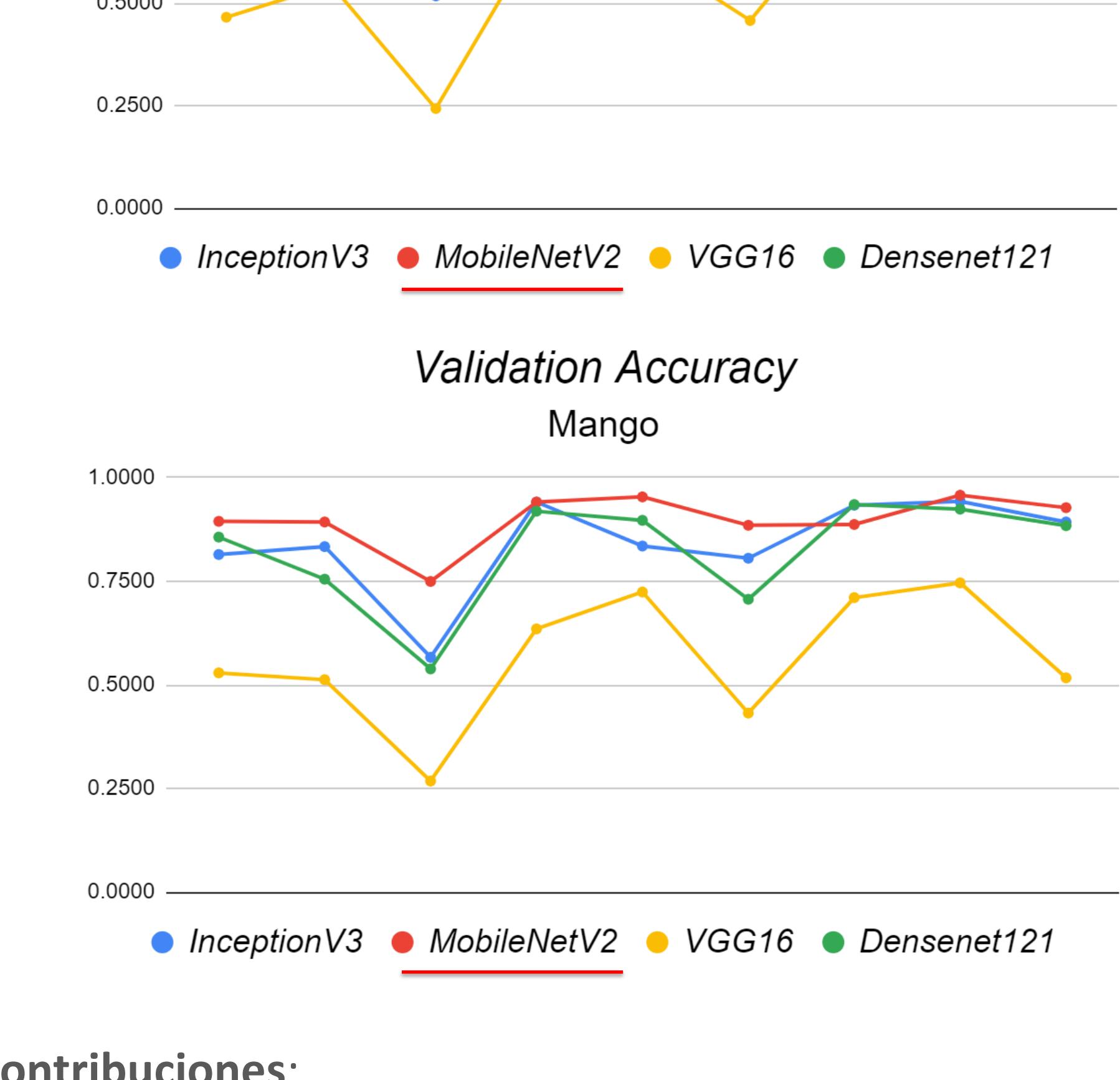
Los modelos *InceptionV3* y *DenseNet121* también lograron *accuracy* superiores al 90%. Por otro lado, el modelo *VGG16* reportó las exactitudes más bajas detectando defectos en ambas frutas, sin superar el 82% en esta métrica.

Hiper parámetros:

- 10, 20 y 30 épocas
- Optimizador *RMSprop*
- *Learning rate* de 0.001
- Variaciones en la capa de *dropout*: sin *dropout*, 0.2 y 0.5

CONCLUSIONES

- El dataset con representaciones de los diferentes defectos permitió al modelo *MobileNetV2* reconocer una gama más amplia de defectos en manzanas y mangos no limitados solo a la podredumbre.
- El prototipo desarrollado usando el modelo *MobileNetV2* permite al usuario detectar defectos en manzanas y mangos agilizando y haciendo el proceso de evaluación de calidad en estas frutas más confiable.



- Contribuciones:**
- Se generó un dataset robusto que representa de forma equitativa los defectos analizados: podredumbre, golpes, costras y puntos negros. En total se obtuvo un dataset con 20 000 imágenes reales y sintéticas.
 - La evaluación de los modelos permitió identificar que el modelo *MobileNetV2* se ajusta mejor a la solución problema de la detección de no solo podredumbre sino más defectos en las frutas objetivo de estudio.