

Universidad Rafael Landívar
Campus de Quetzaltenango
Facultad de Ingeniería
Ingeniería en Informática y Sistemas
Inteligencia Artificial
Ing. Dhaby Xiloj



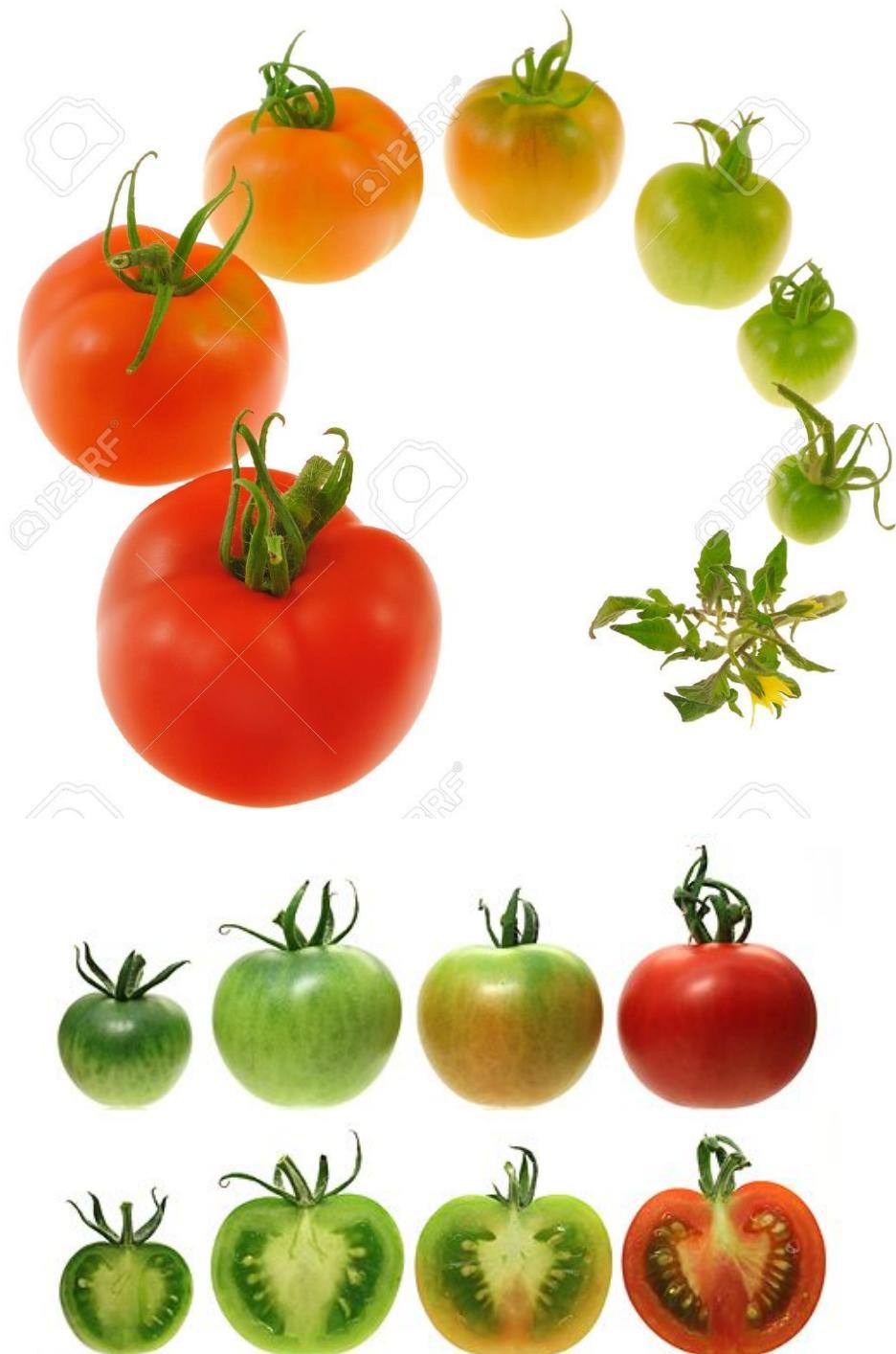
Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

PROYECTO RECONOCIMIENTO SOLANUM LYCOPESICM

Miranda Reyes, Jonathan Ronaldo 15751-15
Monroy Rímola, Juan Pablo 16068-15

Solanum lycopersicum

Mejor conocido como tomate cherry o tomate cereza es un fruto con un largo periodo de vida originario de centro y sudamérica teniendo cambios notorios en su color como en tamaño y textura



Cadena de Producción

Clasificado

- Selección de semilla sexual y asexual
- A la semilla asexual se le da tratamiento y se determina a que distancia se sembrará una de otra

Madurado

- Control de plagas
 - Insectos
 - Ácaros
 - Virus
- Control de enfermedades
 - Hongos
 - Bacterias
 - Nematodos
- Fertilización
 - Química
 - Orgánica
- Control de malezas
 - Manual
 - Química
- Cosecha
 - Recolección
 - Selección
 - Lavado
 - Preservación
 - Almacenamiento
- Empaque y Distribución

Puesto en venta

- Supermercados
- Cadenas de supermercados
- Verdulerías
- Exportación

El tomate cherry es una planta indeterminada, esto significa que crece permanentemente hasta que agota su crecimiento; pero normalmente alcanza los 3 metros. El ramo de flores normalmente tiene entre 8 y 10 flores que origina un número de frutos similar. El período de siembra es de tres meses y el mínimo de cosecha tres meses más, aunque una plantación bien cuidada permite que el período de cosecha sea hasta 7 meses, esto quiere decir que debe esperarse 10 meses para poder obtener una plantación completa de tomate, sin embargo, se produce en todas las épocas del año, lo que quiere decir que en todo el año hay tomate disponible a pesar de que tarde tanto en estar listo para su consumo.

Diseño

Tratamiento de la imagen de entrada:

Las dimensiones de la imagen de entrada ya no importa, ya que luego de pasar por la primera etapa, se recortará a un formato de 1:1, donde posteriormente se redimensiona a las dimensiones necesarias.

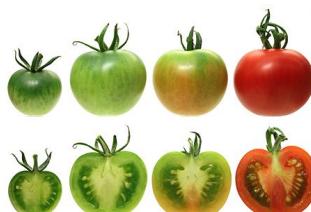
Diseño de la RNA:

• RNA 1:

- Red encargada de buscar el tomate dentro de la imagen inicial la se le aplica un filtro de grises ya que solo queremos identificar el fruto
- **Entrada:** Imagen con filtro de grises escalada a 400*300 pixeles para el reconocimiento de círculos es decir el fruto.
- **Salida:** Imagen en proporción 1:1 de tamaño 100*100 el cual tiene solamente el tomate antes mencionado ya reescalado

• RNA 2:

- Esta red se encarga de buscar el color predominante del fruto como ya se mencionó el tomate tiene cambios de color drásticos en un tiempo un poco largo de 3 a 4 semanas por etapa hasta llegar al estado de maduración que es un rojo vívido



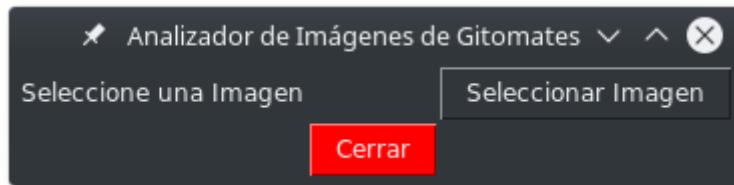
- **Entrada:** Imagen escalada al volumen promedio de un tomate de 30000 datos rgb y el largo de la imagen
- **Salida:** se manejan 3 etapas, así que con 3 datos de salida dirá la entrada, el error estará dado por todas las 3 salidas en 0 o más de una en 1.

• RNA 3:

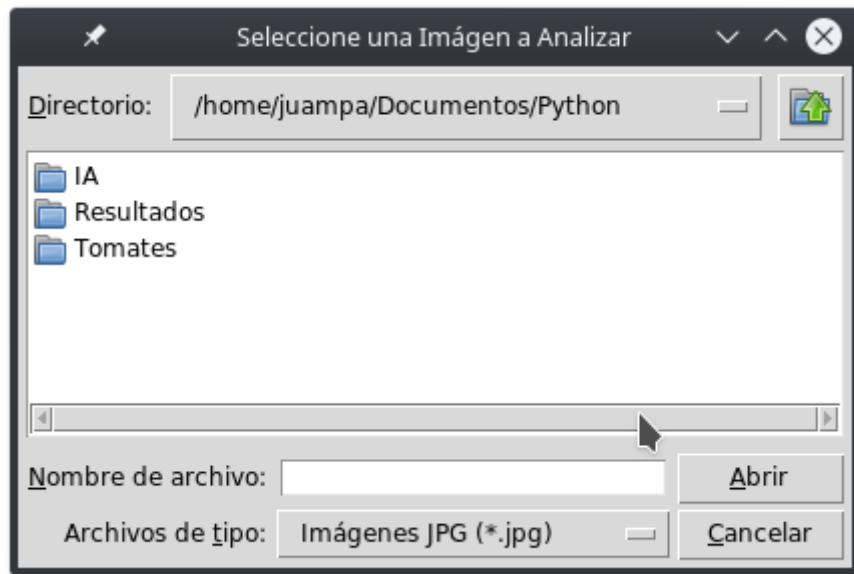
- Red encargada de verificar la calidad del fruto tomando en cuenta el brillo que refleja esta. Ya que este indica la hidratación del mismo.
- **Entrada:** Imagen escalada al volumen promedio de un tomate de 30000 datos rgb y el largo de la imagen
- **Salida:** se manejan 3 categorías, así que con 3 datos de salida dirá la entrada, el error estará dado por todas las 3 salidas en 0 o más de una en 1.

CONSTANTE DE ENTRENAMIENTO = 0.1

Interfaz Gráfica



La interfaz gráfica sencilla permite seleccionar el archivo que se analizará, como se muestra a continuación:



Éste programa solo admite fotografías de tipo JPG o PNG para su análisis.

Reconocimiento de la fruta

Primer intento

Convertir la imagen en escala de gris y luego en blanco y negro para poder facilitar la identificación de objetos tales como círculos y poder ver y reconocer imágenes esto no funciona debido a las sombras que puede tener la misma imagen



Esto con el fin de facilitar la detección de las frutas ya que nuestro diseño comenzó con la idea de que deberían de haber más de una fresa en la imagen así que se empezó a implementar una segunda idea fue el uso de la biblioteca OpenCV.

Segundo Intento

Para poder identificar el contorno de la fruta en la imagen completa, utilizamos la librería OpenCV2 (cv2 en python), a través de los siguientes pasos:

- Aplicar filtro de escala de grises
- Filtro Gaussiano para eliminar el ruido de la imagen, y hacer más fácil la diferenciación entre el borde y el fondo u otros objetos en la imagen
- Detector de bordes con el algoritmo de Canny, para detectar solamente los bordes de todos los objetos en la imagen.
- Determinar el borde con el área mayor, que seguramente sería el borde de la fruta solamente. (Ésta fue una idea posterior)

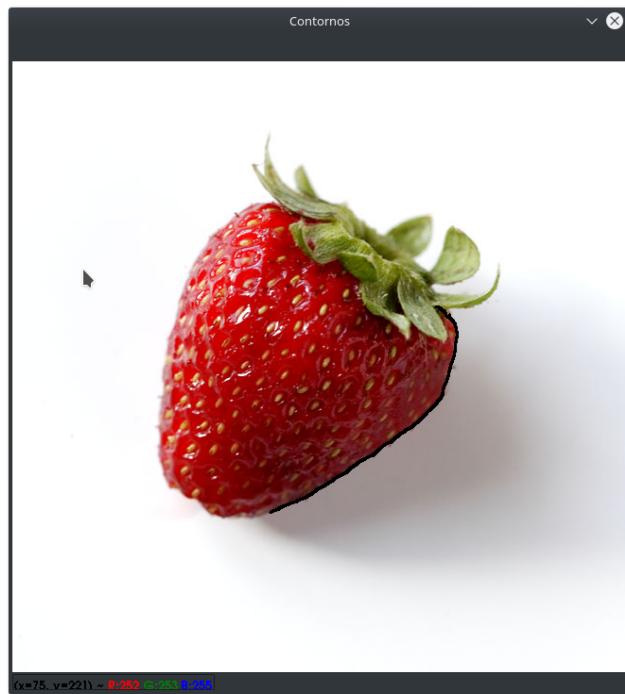
Con la siguiente imagen:



Obtuvimos resultados de bordes como el siguiente:



Luego con el último procedimiento, empezábamos a obtener el área más grande, teniendo resultados como:

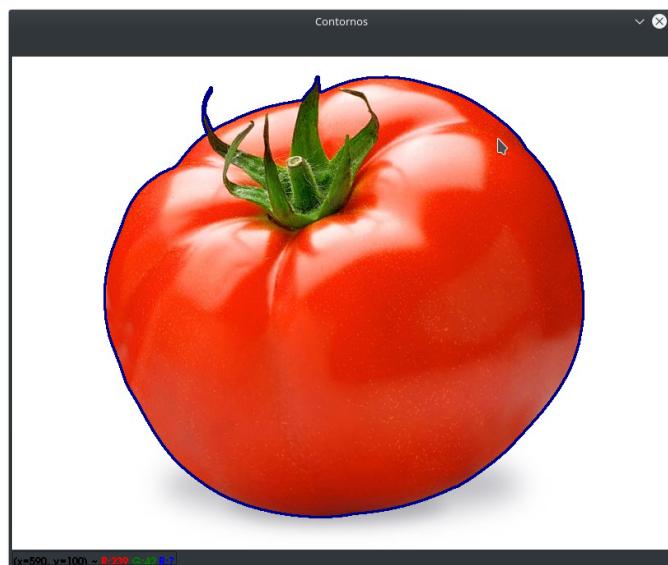


Luego de varios intentos y darnos cuenta que la fresa es una fruta difícil de analizar debido a su corto ciclo de vida y que tiene varias figuras dentro de su contorno, es complicado determinar correctamente cuál es el contorno por esto mismo, además de que su forma es muy irregular.

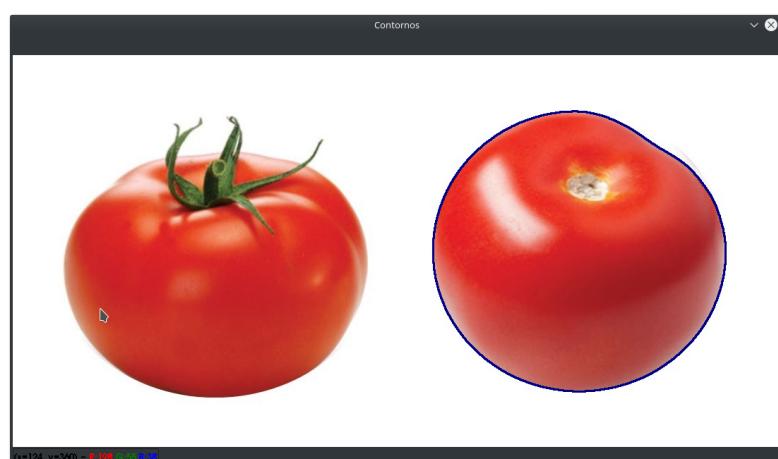
Debido a éste inconveniente, se decidió optar por una fruta más lisa y de forma más uniforme, allí fué donde probamos con frutas como la uva y manzana hasta que el jitomate fue opción más fácil de identificar debido a su largo tiempo de vida y el contraste en sus colores es más marcado en cada etapa de su ciclo de vida.

Tercer Intento

Al intentar con fotografías de tomates, logramos obtener resultados como éste:



Y éste:



Donde ya pudimos tomar el contorno del tomate exitosamente, no importando si tiene pedicelos o no.

Cambio de fruto

Se cambio de fruto de fresas a tomates cerezo, debido a la compostura del mismo y la importancia que tienen en nuestra sociedad siendo uno de los productos originarios de las regiones de centro y sudamérica.

Por lo cual también se cambió el diseño de la red:

Tratamiento de la imagen de entrada:

La imagen de entrada como se mencionó en la parte 1, no tiene ni una modificación será de escala 4:3 y la ingresamos a RNA1 en un tamaño de 400*300 pixeles

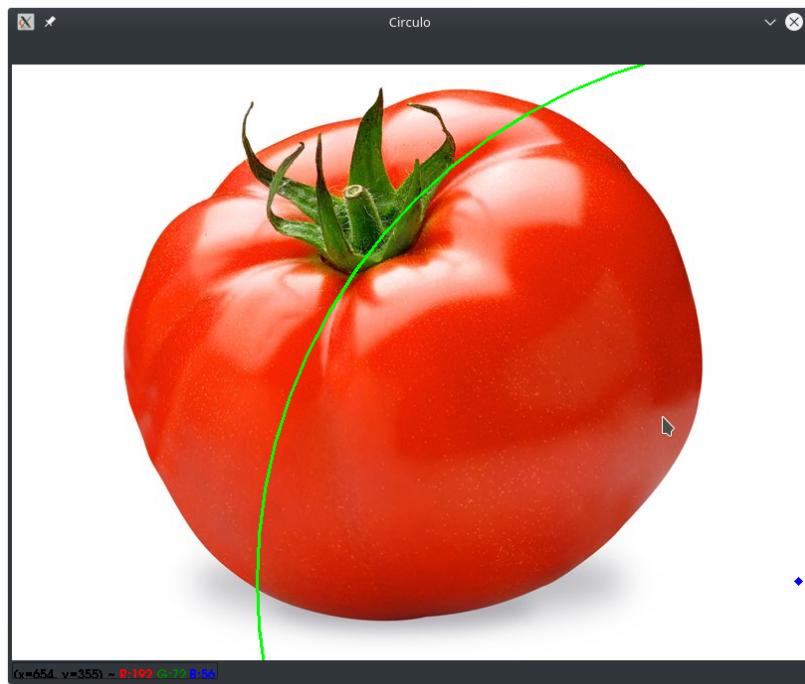
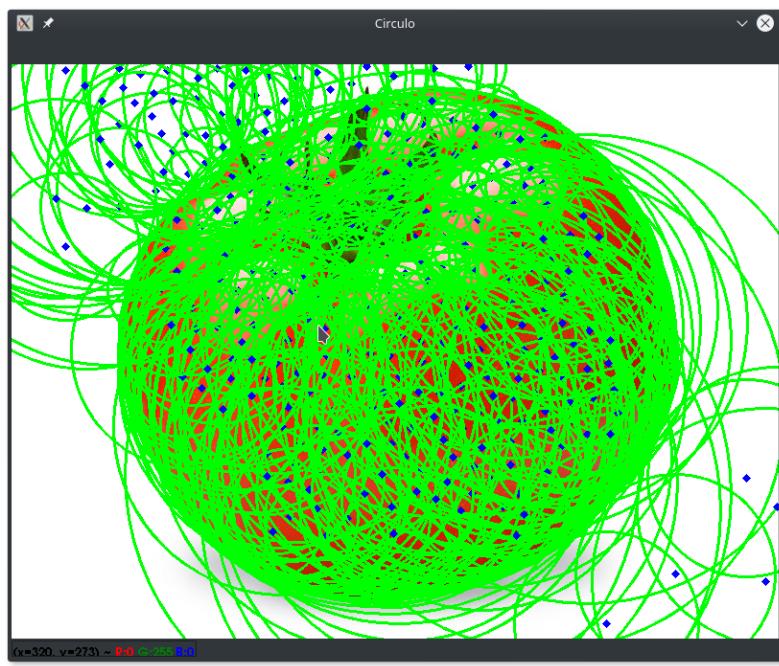
Cambio de metodología

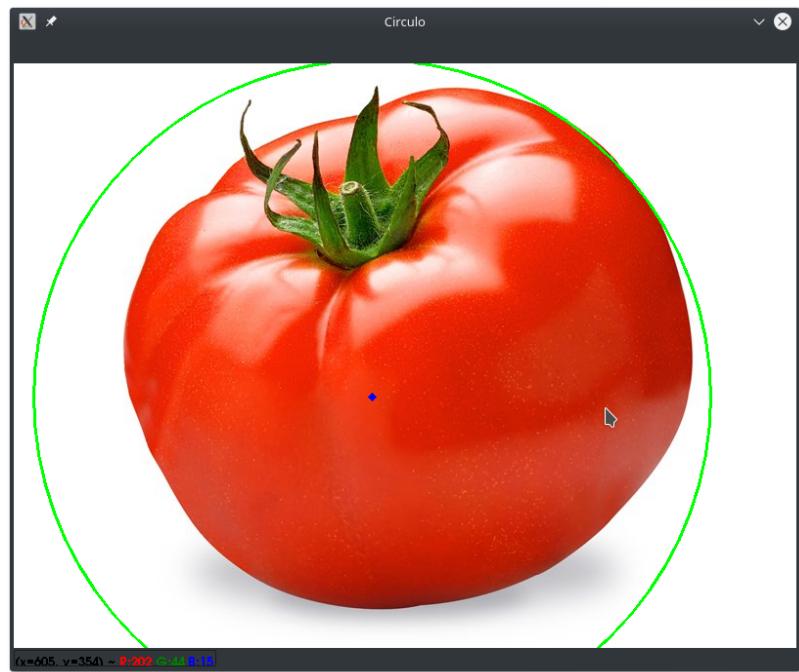
Luego de ver que tratar de recortar la fruta de la imagen en base a su contorno era complicado, se optó por usar el filtro de Hough para localizar círculos ya que nuestra fruta es circular.

Con la imagen siguiente:

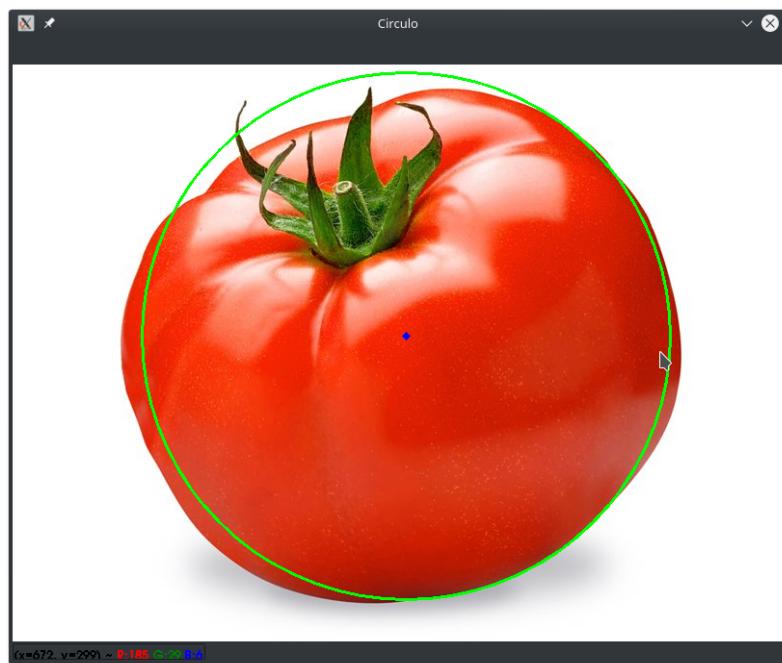


Obtuvimos resultados como éstos:





Hasta que logramos obtener lo que deseábamos, que era todo o al menos la mayor parte de la fruta:



Luego de ello, se recorta la imagen para que esté lista para entrar a la RNA, dejándola 100x100p al entrar a la RNA. En el caso de la imagen original que se mostró anteriormente, el recorte quedaría de la siguiente manera:

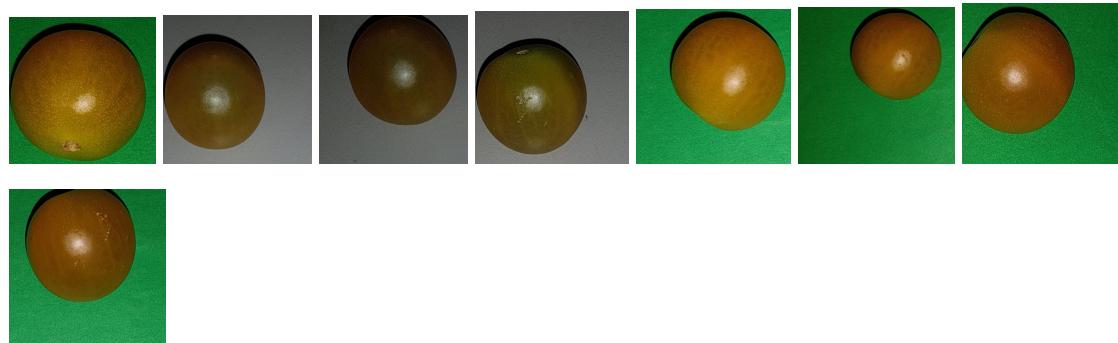


A pesar que se eliminó lo mayor posible la detección de los círculos falsos, el brillo y reflejo de la luz en la fruta y el fondo genera conflicto al momento de detectar el lugar en donde está la fruta.

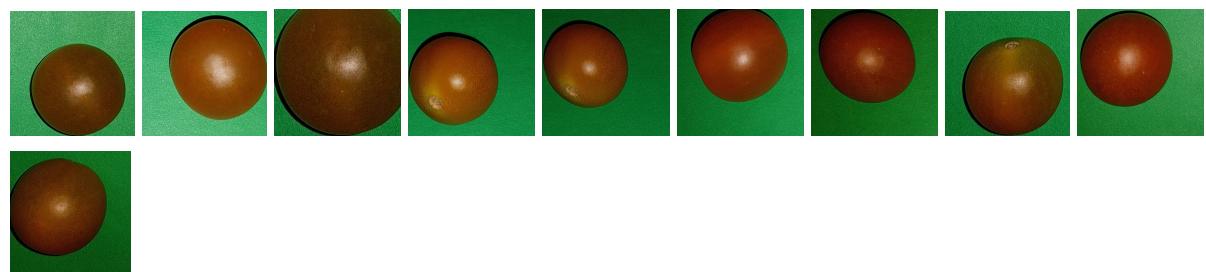
FUENTES DE DATOS

ALGUNAS DE LAS 100 IMAGENES

Etapa 1



Etapa 2



Etapa 3

