

Aplicación de procesamiento de imágenes RGB (Back-End) para la detección de la enfermedad “Escoba de la bruja” IAFRUT.

NORIEGA-GUZMÁN Rocío †, GONZÁLEZ-HURTADO Pedro Enrique.

rnoriegag@utrng.edu.mx

Recibido: septiembre, 22, 2020; Aceptado febrero 9, 2021.

Resumen

México ocupa el sexto lugar a nivel internacional en la producción de mango, en 2011 se cosecharon 174,969.85 ha con un rendimiento de 1,632,649.34 t y un valor en miles de pesos de 4,347,697.77. A nivel nacional, los principales estados productores son Sinaloa, Chiapas, Guerrero, Nayarit, Veracruz y Michoacán. El estado de Guerrero ocupa el tercer lugar con una superficie cosechada de 24,658 ha y una producción de 13,473 t ha-1.

En México, la enfermedad de la “Escoba de la Bruja” en el mango se registró por primera vez en 1958 en el estado de Veracruz y posteriormente se detectó en los estados de Morelos y Guerrero, en los tipos de mango conocidos como "manilas" y "criollos".

Para la realización de este proyecto se utilizaron bastantes herramientas y que incluye inteligencia artificial que fueron pieza fundamental para el éxito de la aplicación. Se utilizaron librerías de procesamiento, lenguaje de codificación, editor de texto y más, para así poder cumplir satisfactoriamente las necesidades del cliente.

La aplicación RGB está hecha principalmente para que los agricultores dirigidos al mango para que tenga una mejora en sus frutos y así poder tener una mayor producción.

Palabras clave: RGB, Inteligencia Artificial, Algoritmos, Escoba de la bruja.

Citación: NORIEGA-GUZMÁN ROCÍO †, GONZÁLEZ-HURTADO PEDRO ENRIQUE. Aplicación de procesamiento de imágenes RGB (Back-End) para la detección de la enfermedad “Escoba de la Bruja” IAFRUT. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2022, mayo 2021 - abril 2022 Vol. 9 No. 2 24 - 29

Abstract

Mexico ranks sixth internationally in mango production, in 2011 174,969.85 ha were harvested with a yield of 1,632,649.34 t and a value in thousands of pesos of 4,347,697.77. At the national level, the main producing states are Sinaloa, Chiapas, Guerrero, Nayarit, Veracruz and Michoacán. The state of Guerrero ranks third with a harvested area of 24,658 ha and a production of 13,473 t ha-1.

In Mexico, the disease "Escoba de la Bruja" in mango was registered for the first time in 1958 in the state of Veracruz and later it was detected in the states of Morelos and Guerrero, in the types of mango known as "manilas" and "criollos".

To carry out this project, many tools were used, including artificial intelligence, which were fundamental to the success of the application. Processing libraries, coding language, text editor and more were used in order to satisfactorily meet the client's needs.

The RGB application is made mainly for farmers targeting mango to have an improvement in their fruits and thus be able to have a higher production.

Keywords RGB, Intelligence Artificial, Algorithms, Escoba de la Bruja.

*Correspondencia al Autor (*rnoriegag@utrng.edu.mx*)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En Guerrero, las regiones productoras de mango son Costa Grande, Costa Chica, Tierra caliente y Región Norte; siendo la Región de Tierra Caliente y Norte, las más afectadas con una superficie de 2,804 ha.

El primer reporte escrito data de 1983, en el cual se señala su incidencia en aproximadamente un 12 % de los árboles establecidos. En 1989 la incidencia rebasó el 47% y en 1994 más del 70% de los huertos presentaron el problema. En la actualidad, ha llegado a condiciones alarmantes, principalmente en las áreas productoras de las Depresiones de los ríos Balsas donde se encuentra presente en la totalidad de los huertos, con daños que pueden llegar hasta más del 50 % de inflorescencias malformadas por ciclo, en las cuales se reduce casi totalmente la posibilidad de fructificación.

El proyecto surge como medida de ayuda a la creciente pérdida de cultivos de mango por la enfermedad coloquialmente conocida como "Escoba de Bruja" en la región Norte del estado de Guerrero. Esta enfermedad se genera a través de la malformación floral, la cual es considerada como el principal problema fitopatológico del mango en todo el mundo. El agente causal de la malformación floral o "Escoba de Bruja" aún no es conocido, también se desconoce cómo penetra al árbol. Se han detectado diversos factores relacionados con la presencia de la enfermedad, dentro de estos se puede mencionar al hongo *Fusarium moniliforme* y *Fusarium Oxysporum*. La identificación de la enfermedad se pretende realizar a través de fotografías que el técnico o productor realicen en campo, por medio de dispositivos móviles con formato JPG. Estas fotografías deberán procesarse con la finalidad de identificar bordes para el reconocimiento de patrones siendo necesario el desarrollo del

algoritmo que permita el uso de herramientas disponibles.

El desarrollo de la aplicación tecnológica en el presente trabajo, tiene como finalidad crear un algoritmo para la detección de colores por medio del procesamiento de imágenes, tomando en cuenta la herramienta OpenCV. La cual tiene las siguientes funciones específicas:

1. Es utilizado en procesamiento de imágenes, especialmente en algoritmos de detección de colores.
2. Técnicamente es un operador diferencial discreto que calcula una aproximación al gradiente de la función de intensidad de una imagen. Para cada punto de la imagen a procesar.
3. La herramienta open CV es capaz de trabajar con los formatos más comunes, como lo son .JPG, .PNG, .GIF, .TIF, entre otros. En particular, se trabajará con el formato JPG debido a que los celulares inteligentes de la actualidad disponen de ese formato.

Objetivos

Desarrollar una aplicación para computadora que permita la detección temprana de la enfermedad denominada "Escoba de la Bruja" a través del procesamiento de imágenes RGB.

Objetivos específicos

Desarrollar una aplicación que permita determinar las características para el procesamiento de imágenes.

Crear una base de datos que almacene los datos recolectados.

Definir un modelo predictivo para determinar las características de una imagen, esto por medio del procesamiento de imágenes (RGB).

Artículo

Ciencias Exactas e Ingeniería

Crear un sitio web para poder archivar y consultar los archivos guardados.

Comparar los resultados obtenidos por medio de la herramienta a desarrollar con la información conseguida de los antecedentes.

Metodología a desarrollar

Para dar cumplimiento al proyecto se utilizarán diversas herramientas, que son Microsoft visual code (Microsoft, 2021), Open CV (OpenCVTeam, 2021), Python (Python, 2021), Anaconda (AnacondaInc, 2021),

El trabajo se realizó en la Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero, ubicada en la ciudad de Iguala de la Independencia, Guerrero; se utilizó la metodología en cascada que comprenden 7 fases.

Análisis de requisitos, en esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas, no pudiéndose requerir nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración del software.

Diseño del Sistema, se descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo, ver Figura 1.

Se tomarón en cuenta las siguientes funciones:

- Detección en una pantalla el streaming original.
- Detectcción en una pantalla el streaming en modo solarizado.
- Detección en una pantalla el streaming en modo RGB en la cual se mostrará si el mango está o no en buen estado.

Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2021 - abril 2022 Vol. 9 No. 2 24 - 29

- Añadir información e imagen del mango a la base de datos
- Poder editar la información guardada en la base de datos.
- Eliminar información cuando ya no sea necesaria.
- Poder visualizar el estado del mango con imágenes en cada registro.

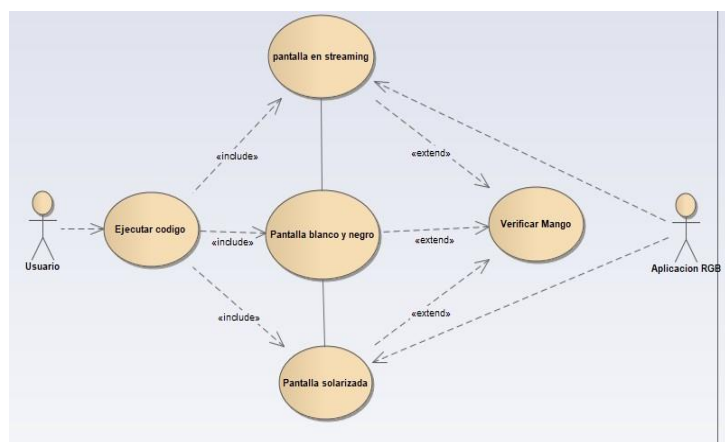


Figura 1. Diagrama de casos de uso. Autoría propia.

Diseño del Programa, es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de Codificación.

Codificación es la fase en donde se implementa el código fuente, se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido.

Pruebas, los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final.

Implantación, es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los

Artículo

Ciencias Exactas e Ingeniería

programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

Mantenimiento, una de las etapas más críticas, ya que se destina un 75% de los recursos, es el mantenimiento del Software ya que al utilizarlo como usuario final puede ser que no cumpla con todas nuestras expectativas. (Digital guide IONOS, 2021).

Resultados

Los resultados obtenidos son:

Lo primero que se hizo fue entrar a la consola de Windows (Se puede entrar pulsando la letra Wind + R y escribir “cmd”) y depende donde esté la carpeta ingresaremos a ella. En este caso se ocuparon los siguientes comandos: “cd Documentos, cd Opencv” una vez ingresado a la carpeta procederemos a ejecutar el programa con la siguiente línea de comando: **PYTHON IAFRUT.PY**

Después de ejecutar el comando nos abrirá 3 pantallas en streaming las cuales serían la de streaming normal, streaming blanco y negro (es ahí donde se notará si la fruta está o no en buen estado) y la última en solarizado para saber que partes se están tomando en cuenta. Ver Figura 2.

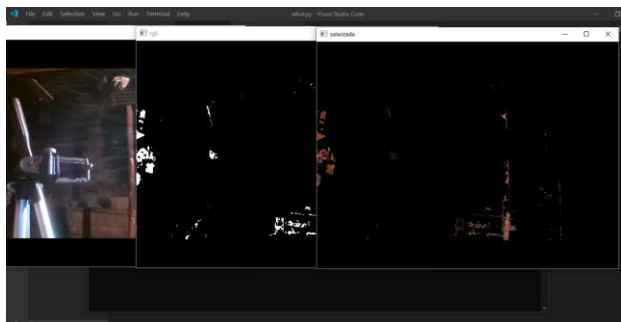


Figura 2. Pantallas streaming. Autoría propia

Una vez mostradas las 3 pantallas procederemos a pasar la fruta por la cámara Web e ir viendo a que tonalidad torna cada una de ella. Para empezar, se tomó captura del mango que se supone se verificaría. Acorde al streaming se llegó a la conclusión en que el primer mango no

Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2021 - abril 2022 Vol. 9 No. 2 24 - 29
estaba infectado y estaba bueno para el consumo humano. Ver Figura 3.

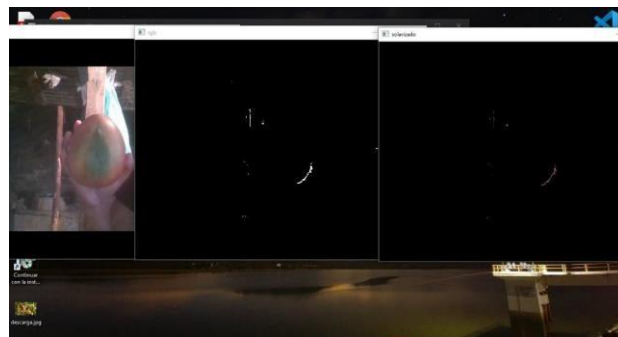


Figura 3. Tonalidades del mango. Autoría propia

Ya que se hizo prueba en el mango anterior (buen estado) se procedió a hacer la prueba para el mango siguiente y este dio veredicto de infección en el mango entonces, si dio imagen en blanco donde quiere decir que está infectado y no es bueno para el consumo humano. Ver Figura 4.

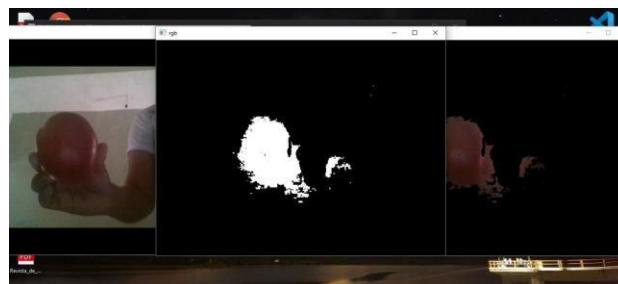


Figura 4. Situación del mango. Autoría propia

De igual manera se hizo prueba en un mango en el cual se veían puntos de color negro que representan los lugares en la fruta que están en mal estado. Ver Figura 5.

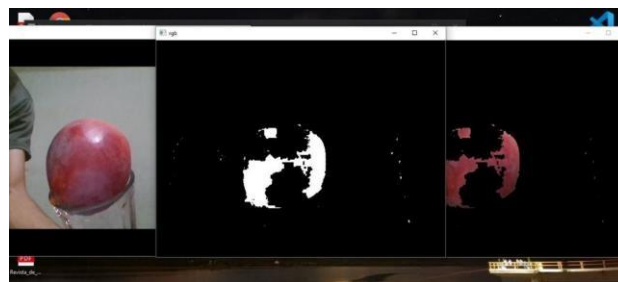


Figura 5. Situación del mango 2. Autoría propia

Se le hizo la prueba en otro color en el cual era un mango en completa maduración y por ende la

Artículo

Ciencias Exactas e Ingeniería

fruta no dio ningún inconveniente a la hora de probarlo en el sistema. Ver Figura 6.

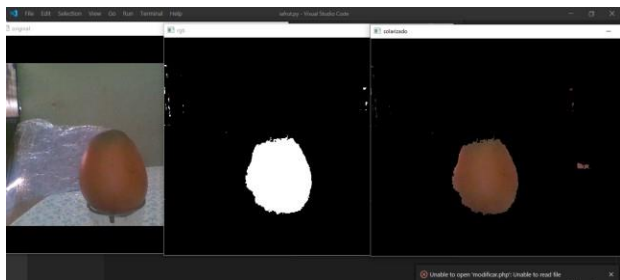


Figura 6. Situación del mango 3. Autoría propia

Continuando con la detección de enfermedades en el mango se le hizo también una prueba a un mango el cual apenas está en desarrollo (verde) y como no tiene aun formada su estructura, el sistema no detecta nada de color. Ver Figura 7.

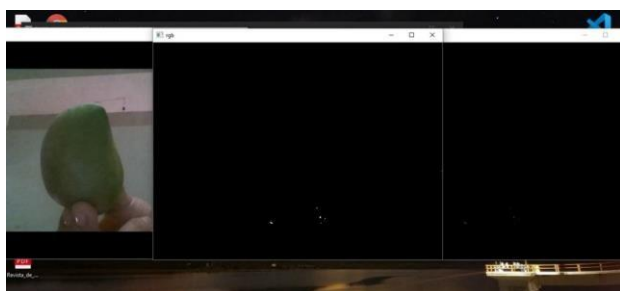


Figura 7. Situación del mango 7. Autoría propia

Una vez testeadas las imágenes para saber si están o no infectados los frutos procederemos a guardar la información relevante. En este caso procedemos a iniciar sesión como administradores. Ver Figura 8.



Figura 8. Inicio de sesión. Autoría propia.

Agradecimiento

Se Agradece a la Universidad Tecnológica de la

Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2021 - abril 2022 Vol. 9 No. 2 24 - 29
Región Norte de Guerrero y al Cuerpo Académico de Desarrollo de Software CA-07-UTRNG por las facilidades otorgadas para la realización de este proyecto.

Conclusiones

Se lograron todos los objetivos planteados en el proyecto, en donde las necesidades se han cubierto. Se ha modernizado a los productores y su producción es aún mejor que antes en cuanto a ventas y producción.

Se desarrolló una aplicación que permite determinar las características para el procesamiento de imágenes para eso se utilizaron diversas herramientas como son Visual Studio Code, OpenCV, Python y Anaconda.

Las imágenes obtenidas se almacenaron en una base de datos

Se obtuvo un modelo predictivo para determinar las características de una imagen, esto por medio del procesamiento de imágenes (RGB).

Mediante un sitio web se puede archivar y consultar los archivos guardados (imágenes obtenidas).

Se compararon los resultados obtenidos por medio de la herramienta a desarrollada.

La implementación de la aplicación de detección ha ayudado bastante a los productores de mango en cuanto a la información plasmada por dicha aplicación, los colores y todo lo referente a detección de patrones. La producción de mango ha incrementado constantemente en un mayor porcentaje de ventas y esto por ayuda de dicha aplicación.

Referencias

Microsoft Corporation, (2021). Obtenido de:
<https://code.visualstudio.com/>

OpenCVTeam, (2021). Obtenido de:
<https://opencv.org/>

Python, (2021). Obtenido de:
<https://www.python.org/>

Anaconda, (2021). Obtenido de:
<https://www.anaconda.com/>

Digital Guide IONOS, “El modelo en cascada:
desarrollo secuencial de software”, (2021).
Obtenido de:
[https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-
web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/](https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/)