

## Aplicación Web para el Procesamiento de Patrones e Imágenes (Back-End) en la Detección de la Enfermedad “Escoba de la Bruja” Iafrut.

GONZALEZ-HURTADO Pedro Enrique<sup>1</sup>, CEREZO-ROMAN Brigido<sup>2</sup>, NORIEGA-GUZMAN – Rocío<sup>3</sup>, ESTRADA ALONSO-Kevin Leonardo<sup>4</sup>.

Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero

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

### Resumen

El sector agroindustrial es uno de los pocos sectores que no ha mostrado un avance “relativamente” significativo que con lleve el uso de tecnologías de uso común para mejorar la producción.

El introducir mecanismos que ayuden a prevenir enfermedades en cultivos mejora considerablemente la producción, ya que el productor se anticipa a pérdidas tal vez catastróficas. En apoyo a esto, es donde el procesamiento de imágenes, a través de la inteligencia artificial permite el análisis de datos en tareas de reconocimiento de regularidades y patrones en escenarios y contextos donde se establecen modelos predictivos que ayudan a una mejor toma de decisiones.

Este trabajo se encarga de mostrar el desarrollo de una aplicación web que utiliza herramientas de inteligencia artificial, teniendo como meta final la detección oportuna de enfermedades en los cultivos de mango petacón en la región de norte del estado de Guerrero, México. Ya previamente fueron desarrollados diversos algoritmos entrenados y de los cuales se consideró trabajar con este tipo herramientas las cuales presentan mayores ventajas.

**Palabras clave:** Aplicación web, Inteligencia Artificial, Algoritmos.

### Abstract

The agroindustrial sector is one of the few sectors that has not shown a “relatively” significant advance that entails the use of commonly used technologies to improve production.

Introducing mechanisms that help prevent diseases in crops considerably improves production since the producer anticipates perhaps catastrophic losses. In support of this, it is there where image processing, through Artificial Intelligence, allows data analysis in tasks of recognition of regularities and patterns in scenarios and contexts where predictive models are established that help better decision-making.

This work is in charge of showing the development of a web application that uses artificial intelligence tools, with the final goal of the timely detection of diseases in petacón mango crops in the north region of the state of Guerrero, Mexico. Several trained algorithms were previously developed and it was considered to work with this type of tools, which have greater advantages.

**Keywords:** Web application, Artificial Intelligence, Algorithms.

**Citación:** GONZALEZ-HURTADO Pedro Enrique<sup>1</sup>, CEREZO-ROMAN Brigido<sup>2</sup>, NORIEGA-GUZMAN – Rocío<sup>3</sup>, ESTRADA ALONSO-Kevin Leonardo<sup>4</sup>. Aplicación Web para el Procesamiento de Patrones e Imágenes (Back-End) en la Detección de la Enfermedad “Escoba de la Bruja” Iafrut. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2020, Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 41-45

\*Correspondencia al Autor ([gonzalezh@utrng.edu.mx](mailto:gonzalezh@utrng.edu.mx))

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

El proyecto surge como medida de ayuda a la creciente pérdida de cultivos de mango por la enfermedad coloquialmente conocida como “Escoba de la 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 la 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”.

Es allí donde después de obtener varios modelos de reconocimiento de patrones e imágenes en trabajos anteriores, se desarrolló finalmente una herramienta que permite la detección temprana de esta enfermedad y que es necesaria para dar ayuda a la mejora de la producción de mango. “IAFRUT” es una herramienta que contempla una aplicación web (BACK-END) la cual utiliza una base de datos en la que se recolecta la información, obtenida a través del entrenamiento de modelos predictivos los cuales tienen como función principal el reconocimiento de patrones e imágenes (IA) de la flor y el fruto del cultivo de mango;

**Objetivo**

Desarrollar una aplicación web (back-end) que permita la detección temprana de la enfermedad denominada Escoba de la Bruja a través del procesamiento de patrones e imágenes (IA).

**Objetivos Específicos**

Desarrollar una aplicación web (back-end) que permite determinar patrones 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 patrones en imágenes.

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 utilizaron diversas herramientas, que son mls. J5 (Gena Conga, 2019), lenguaje de programación JavaScript (Eich, 1995) con Angular (Google, 2016), firebase que es el framework es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles (Google, 2014).

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 6 fases; Análisis de requisitos, dentro de esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir considerando la información previa recabada en trabajos previos; Diseño del sistema, descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras (Figura 1); 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 (Figura 2).

Codificación es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos, así como de pruebas y ensayos para corregir errores(Figura 3); Pruebas en esta etapa 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(Figura 4); Implementación es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle; Por último el mantenimiento es 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.



Figura 3.- Interfaz Sesión de trabajo para administrador de la aplicación web IAFRUT.



Figura 4.- Pruebas de identificación de frutos.

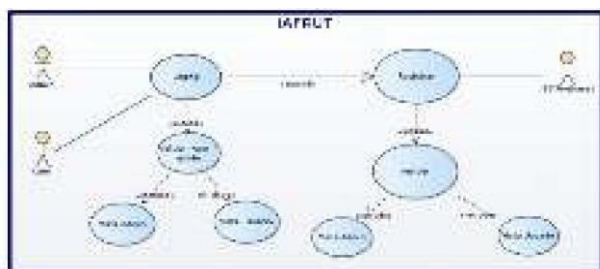


Figura 1.- Diagrama de casos de uso de la aplicación web IAFRUT.

Para el desarrollo de la aplicación web se estructuró con los siguientes módulos:

- Registro
- Sección de trabajo como administrador
- Sección de trabajo como trabajadores.

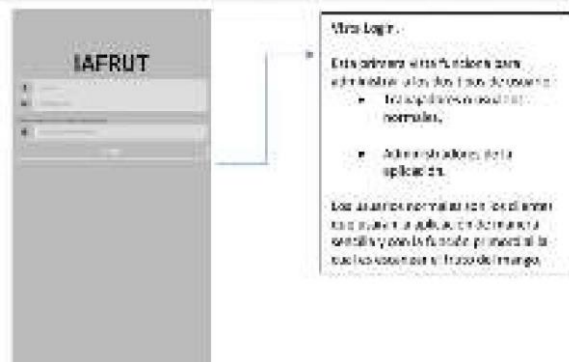


Figura 2.- Interfaz principal de la aplicación web IAFRUT.

**Resultados**

Los resultados obtenidos a raíz de este proyecto son los siguientes:

Con este proyecto se consiguió innovar una aplicación web que contempla herramientas de inteligencia artificial que permite la utilización de algoritmos en el procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones; Considerando características de color, forma y tamaño en tiempo real en cualquier dispositivo (Figura 5).

Se realizó el entrenamiento de los algoritmos realizados, a través de 15 pruebas con la información de diversos objetos en los cuales se establecen la forma, el color y el tamaño. (Plumas, monedas, calculadoras, mangos, etc.).

## Artículo

Ciencias Exactas e Ingeniería

## Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 41-45

Se recolectó el patrón de la enfermedad denominada Escoba de la Bruja por medio de imágenes en las cuales se estipula las características más relevantes de dicha enfermedad; para poder llevar a cabo la identificación de frutos que están contagiados por dicha enfermedad. (Figura 6)

Esta aplicación considera inicialmente la detección de 3 tipos de cultivos: mango, plátano y café.

Se configuró el buscador Google Chrome con un aparato móvil para facilitar el escaneo de imágenes y fotos, de tal forma que en cualquier lugar donde se tenga acceso al internet se pueda ejecutar dicha aplicación.

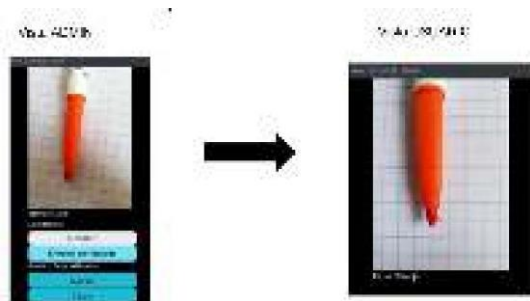


Figura 5.- Sección de entrenamiento de color.



Figura 6.- Patrón de la enfermedad y entrenamiento con el fruto.

### Agradecimiento

Se Agradece a la Universidad Tecnológica de la 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

El cumplimiento en general estimado es de un 100% de la solución; esto debido a que se lograron los siguientes puntos:

Desarrollo de la aplicación web en la plataforma Java Script complementada con el lenguaje Angular.

Programación del modelo predictivo con la utilización de la herramienta ml5. J5 para llevar a cabo el reconocimiento de patrones e imágenes.

Detección en la sesión de entrenamiento de colores, los distintos tonos y la madurez en diversos objetos.

Detección en la sesión de entrenamiento de formas, los distintos contornos y figuras de un objeto.

Detección en la sesión de entrenamiento de tamaño, los distintos tamaños a considerar como parámetro en un objeto.

La creación de modelos predictivos con inteligencia artificial permitirá procesar información relacionada a la estructura, color y el tamaño de objetos en imágenes con patrones blanco y negro, así como RGB; Esto tendrá como objetivo principal reconocer las formas y bordes de las flores de mango, haciendo que la detección sea más fiable, asegurando que lo que se escanea o fotografíe es en verdad una flor de mango y no otra cosa que aparente los colores de la enfermedad de la escoba de bruja.

La implementación de detección por medio del modelo de Inteligencia Artificial nos permitirá recopilar datos históricos y calcular por medio de modelos matemáticos a futuro las distancias entre áreas dañadas de la flor de mango, calcular la superficie total de la enfermedad.



**Artículo**

Ciencias Exactas e Ingeniería

**Foro de Estudios sobre Guerrero**

Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 41-45

**Referencias**

Castrejon Martinez Victor Manuel (2016), Desarrollo de un algoritmo para procesar imágenes a través de la detección de patrones de color RGB. Fesgro.

Gonzalez Hurtado Pedro Enrique (2019). Delicious. “La Startup que hace dulce y sabrosos todos tus momentos”. Fesgro.

Fundación Wikimedia, I. (s.f.). Desarrollo en cascada.

Desconocido. (2020). Angular.

<https://medialabciespal.org/introduccion-la-programacion-creativa-e-inteligencia-artificial-con-ml5js-y-p5js>.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Angular\\_\(framework\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Angular_(framework)). Desconocido. (s.f.). JavaScript?

[https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/Qu%C3%A9\\_es\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_en\\_cascada](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada). Giraldo, V. (2019). ¿Ya conoces Firebase? La herramienta de desarrollo y análisis de aplicaciones mobile.

<https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>. Montoya-Moraga, A. (s.f.). ¡p5.js ahora disponible en español!

<https://medium.com/processing-foundation/p5-js-ahora-disponible-en-espa%C3%B1ol-43c8839370f1>.

