DETECCIÓN DE CALIDAD EN PLANTAS DE CACAO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUS FRUTOS APLICANDO TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

FABIO ALFONSO GONZÁLEZ, JUAN FERNANDO CALDERÓN, SERGIO ANDRÉS GÓMEZ

Unidades Tecnológicas de Santander, Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, Ing. Electrónica. Bucaramanga, Santander, Colombia.

E-mail: fagonzalez@correo.uts.edu.co, shechogomez@gmail.com, jfcalderon06@gmail.com .

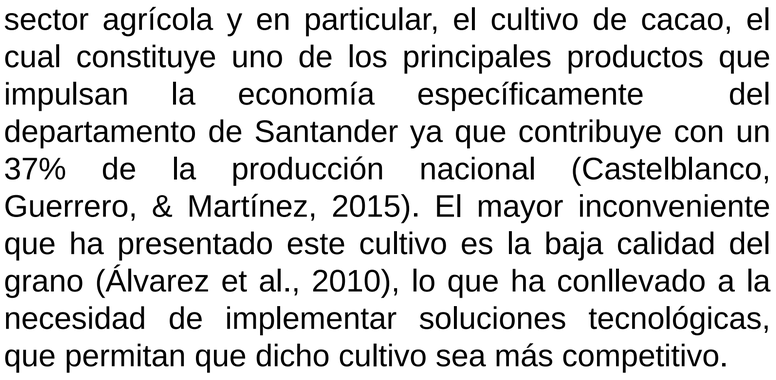
INTRODUCCIÓN

En este trabajo se desarrolló un estudio que hace parte de un megaproyecto en el que busca brindar al cacaotero una alternativa para el monitoreo de sus cultivos empleando vehículos no tripulados. Se centra en la implementación de un sistema de adquisición de imágenes que pueda identificar y conocer el estado de las plantas a través del análisis de su fruto, para ello, se trabajó con el software Matlab, donde se construyeron algoritmos en los cuales se aplicaron algunas técnicas de procesamiento digital de imágenes, tales como, uso de espacios de colores no lineales, filtrado en el dominio de la frecuencia, segmentación empleando el método OTSU y por último inteligencia artificial, dando como resultado un sistema clasificatorio que arroja un dictamen aproximado del estado de la planta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avance de la tecnología ha permitido optimizar diferentes procesos en todas las áreas productivas de la economía en el mundo; uno de ellos se centra en el sector agrícola y en particular, el cultivo de cacao, el cual constituye uno de los principales productos que impulsan la economía específicamente del departamento de Santander ya que contribuye con un 37% de la producción nacional (Castelblanco, Guerrero, & Martínez, 2015). El mayor inconveniente que ha presentado este cultivo es la baja calidad del grano (Álvarez et al., 2010), lo que ha conllevado a la necesidad de implementar soluciones tecnológicas, que permitan que dicho cultivo sea más competitivo.

Diversas investigaciones han documentado que la baja productividad en la agricultura, se debe en gran medida a que los agricultores no hacen uso de las nuevas tecnologías (Morantes & Barrios, 2015), por otra parte, en la industria regional aún se encuentran estructuras artesanales, maquinaria antigua la cual provee baja eficiencia limitando poder ampliar su producción. (Oliveros & Pérez, 2013). Es así como surge la siguiente pregunta de investigación, ¿Cómo el procesamiento de imágenes de frutos de cacao contribuye a mejorar la productividad de los cultivos del departamento de Santander?



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

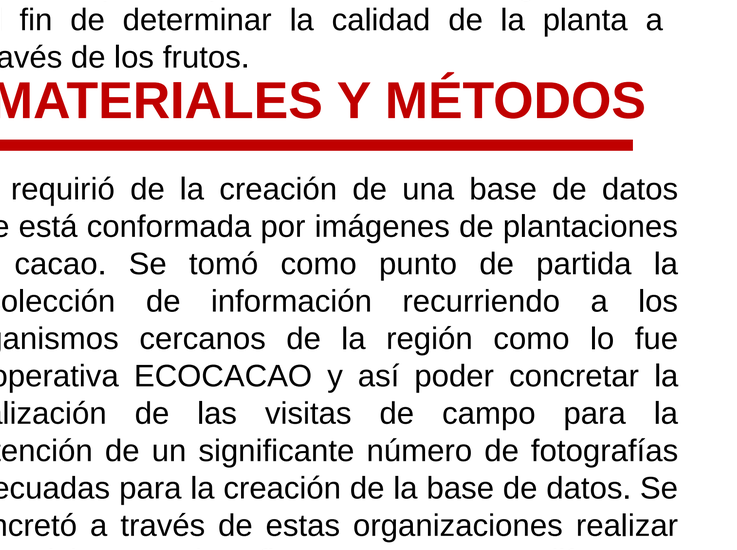
Implementar un sistema de adquisición de imágenes que permita la detección de la calidad de las plantas de cacao utilizando diferentes técnicas de procesamiento de imágenes digitales aplicado a sus frutos mediante el software Matlab.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los frutos cacao, de la variedad más cultivada en Santander, de acuerdo a sus condiciones físicas que permitan evaluar su calidad y por ende el estado de la planta a través de una revisión bibliográfica.
- Evaluar las tendencias en el procesamiento de imágenes para determinar la calidad de frutas en general y así obtener los detalles propios para el cacao.
- Implementar el sistema de adquisición de imágenes que posteriormente pueda ser instalado en un dron, y procesar las imágenes obtenidas mediante Matlab.
- Desarrollar algoritmos que incluyan las mejores técnicas para el procesamiento de imágenes con el fin de determinar la calidad de la planta a través de los frutos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se requirió de la creación de una base de datos que está conformada por imágenes de plantaciones de cacao. Se tomó como punto de partida la recolección de información recurriendo a los organismos cercanos de la región como lo fue cooperativa ECOCACAO y así poder concretar la realización de las visitas de campo para la obtención de un significante número de fotografías adecuadas para la creación de la base de datos. Se concretó a través de estas organizaciones realizar dos visitas a dos fincas cacaoteras diferentes ubicadas en el municipio de San Vicente de Chucurí. Se escogió este municipio como primera medida porque es cercano ya que se encuentra a 80 km de distancia aproximadamente de la capital santandereana y también porque en esta región es cultivado el clon CCN 51 escogido para este estudio.



Técnicas aplicadas para la eliminación del fondo y extracción únicamente de los cacaos

Identificación de los frutos en las imágenes analizando los diferentes espacios de color

Identificación basada en segmentación y extracción de características

Mejora de contraste

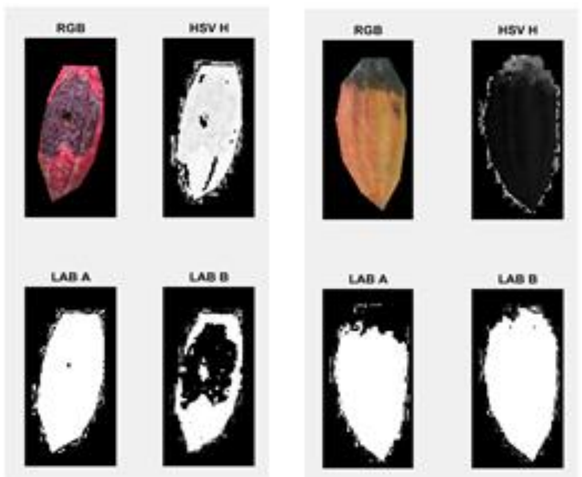
Filtrado

Extracción de características

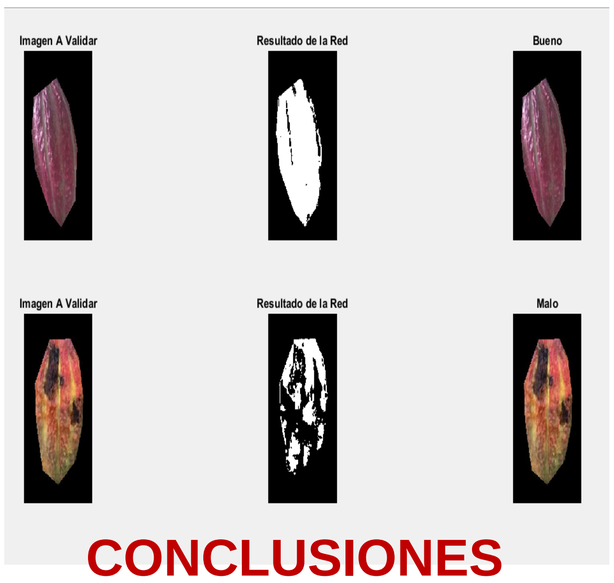
Extracción de características empleando RNAs

RESULTADOS

Planos de colores seleccionados



Validación de la RNA



CONCLUSIONES

El sistema clasificatorio no está basado en predecir qué tipo de enfermedad padece, si no en una aproximación si está en buen estado o en mal estado, debido a que las tres principales enfermedades que afectan al fruto como son la moniliasis, la escoba de bruja y la fitóftora presentan características muy similares en cuanto a la manifestación de ellas durante sus etapas, una de ellas es la aparición de manchas negras, o como sucede en el caso de la fitóftora y la moniliasis cuando se encuentran en su etapa final la aparición de un polvillo blanco que recubre la mazorca

REFERENCIAS

L. F. Q. F. S. G. Castelblanco, A. G. Jerez, and N. M. Guerrero, “Caracterización de tres índices de cosecha de cacao de los clones CCN51, ICS60 e ICS 95, en la montaña santandereana, Colombia santandereana mountain , Colombia,” Rev. Investig. Agrar. y Ambient., vol. Volumen 6, pp. 253–266, 2015.

[C. Álvarez et al., “Evaluación de la calidad comercial del grano de cacao (Theobroma cacao L.) usando dos tipos de fermentadores,” vol. 10, no. 1, pp. 76–87, 2010.

CIETA XII Congreso Internacional Electrónica y Tecnologías de Avanzada
Mayo 10,11 y 12 de 2017