



Formato de inscripción Proyecto de Investigación Propuesta, en curso o terminada

NIT 900014966-5

CONSENTIMIENTO EXPRESO. Con el envío y de acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 de Protección de Datos y con el Decreto 1377 de 2013, los responsables del proyecto, autorizamos como Titulares de los datos que plasmamos, que éstos sean incorporados en una base de datos de responsabilidad de la Red Colombiana de semilleros de Investigación RedCOLSI, siendo tratados con la finalidad de gestión administrativa, formativa, evaluación y de información institucional, de semilleristas y de proyectos entre otros, de conformidad con el aviso de privacidad publicado en www.fundacionredcolsi.org. De igual modo, los autores declaran haber sido informados que pueden ejercitar los derechos de acceso, corrección, supresión, revocación o reclamo por infracción sobre datos, mediante escrito dirigido a la dirección de correo electrónico coordinacion@fundacionredcolsi.org, indicando en el asunto el derecho que desea ejercitar.

INFORMACIÓN GENERAL						
Evento al que se inscribe	XX Encuentro Departamental de Semilleros					
País	Colombia					
Nodo	Nodo Santander					
Institución	Unidades Tecnológicas de Santander					
Nombre del Semillero	HERTZ					
Nivel de Formación	Ingeniería					
Grado o Programa Académico y semestre	6 Semestre Tecnología en Implementación de Stmas Electrónicos Industriales					
Título del Proyecto	IA aplicada al Pesaje Inteligente y la Automatización del Comercio de Frutas					
Autor (es) e identificación	Jhon F Linares A					
Ponentes (máximo 2)	José Luis Ariza Ariza Teléfono: 3212292035					
Identificación (sin puntos)	1097639905					
E-mail de contacto	jlinares@correo.uts.edu.co					
Teléfonos de contacto	3028647920					
Categoría (seleccionar una)	Propuesta de Investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Investigación en Curso	<input type="checkbox"/>	Investigación Terminada	<input type="checkbox"/>
Área de la investigación (Marque solo una opción)	Ciencias Biológicas Ciencias Agrarias Ciencias de la Salud Ciencias exactas y de la tierra Ciencias humanas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ciencias sociales Educación Ingenierías Lingüística artes y letras Navales y de seguridad Otra: (Mencione cuál)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
CONTENIDO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN						
1. TITULO: IA aplicada al Pesaje Inteligente y la Automatización del Comercio de Frutas						
2. INTRODUCCIÓN:						
<p>En la actualidad, los mercados de frutas y verduras enfrentan el reto de modernizar sus procesos para ofrecer a los consumidores una experiencia de compra más rápida, precisa y eficiente. Las largas filas, la</p>						



manipulación manual de productos y los errores en el pesaje o en la clasificación afectan no solo la productividad de los vendedores, sino también la satisfacción del cliente. Ante esta necesidad, la implementación de tecnologías inteligentes basadas en visión por computadora y electrónica embebida se presenta como una solución viable y escalable.

Este proyecto propone el desarrollo de un sistema automatizado de reconocimiento de frutas y medición de peso, que integra una balanza electrónica con sensores y una red neuronal basada en técnicas de aprendizaje profundo, capaz de identificar visualmente diferentes tipos de frutas a granel en tiempo real. El sistema busca ser instalado en puntos de venta como plazas de mercado, supermercados y tiendas de autoservicio, eliminando la necesidad de intervención humana en la clasificación y pesaje del producto.

Con el uso de inteligencia artificial, procesamiento de imágenes y plataformas programables, se pretende optimizar la precisión del etiquetado, mejorar los tiempos de atención y ofrecer una experiencia de compra automatizada, confiable y adaptable a distintos contextos del comercio minorista.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En los mercados tradicionales y puntos de venta de frutas y verduras a granel, el proceso de identificación, pesaje y etiquetado de productos suele ser manual, generando tiempos de espera prolongados, errores humanos en la clasificación y posibles inconsistencias en la facturación. Esta situación afecta tanto la experiencia del cliente como la eficiencia operativa de los comerciantes, especialmente en horas de alta afluencia. Además, el uso de etiquetas convencionales requiere intervención constante del personal, lo que implica mayores costos de operación y dependencia del conocimiento visual del trabajador para diferenciar los productos.

Con el avance de la inteligencia artificial y la visión por computadora, es posible desarrollar soluciones que automaticen este proceso, reduciendo errores y tiempos de atención. Sin embargo, en muchos entornos de comercialización popular aún no se han implementado tecnologías de este tipo por razones de costo, complejidad o falta de integración con sistemas de pesaje.

Ante este escenario, surge la necesidad de diseñar un sistema inteligente capaz de reconocer automáticamente frutas y verduras mediante imágenes, asociarlas a su precio por peso en una balanza electrónica, y generar la información de compra de forma automática. ¿Cómo diseñar e implementar una solución tecnológica que automatice este proceso, mejorando la eficiencia y confiabilidad en el punto de venta?

4. JUSTIFICACIÓN:

El avance de la inteligencia artificial, la visión por computadora y la electrónica embebida ha abierto nuevas oportunidades para automatizar procesos cotidianos en entornos comerciales. En este contexto,



los mercados de frutas y verduras —especialmente aquellos que operan con venta a granel— presentan una oportunidad significativa para aplicar soluciones tecnológicas que mejoren la eficiencia, reduzcan errores y optimicen la experiencia del cliente.

NIT 900014966-5

La implementación de un sistema capaz de reconocer visualmente frutas y verduras, vinculado a una balanza electrónica que registre su peso y genere la información de compra automáticamente, representa una solución innovadora que responde a una necesidad concreta del comercio minorista: agilizar el proceso de venta sin depender exclusivamente del factor humano. Esta propuesta permite reducir errores de clasificación, minimizar el tiempo de atención al cliente y garantizar una mayor trazabilidad en el proceso de facturación, lo que impacta positivamente tanto al vendedor como al consumidor final.

Además, el proyecto tiene un fuerte componente educativo y formativo, al integrar conocimientos de electrónica, procesamiento de señales, inteligencia artificial y desarrollo de interfaces. Esto lo convierte en un ejercicio académico integral, alineado con los objetivos del programa de Ingeniería Electrónica y con el compromiso institucional de aportar soluciones reales a las problemáticas de la región mediante el uso de tecnología accesible, eficiente y escalable.

5. OBJETIVO:

Diseñar e implementar un sistema inteligente que integre visión por computadora y una balanza electrónica para el reconocimiento automático de frutas y verduras a granel, con el fin de automatizar el proceso de compra en puntos de venta y mejorar la eficiencia operativa.

Objetivos específicos

- Desarrollar un módulo de reconocimiento de imágenes basado en modelos de inteligencia artificial preentrenados, capaz de identificar diferentes frutas y verduras en tiempo real.
- Integrar una balanza electrónica al sistema de visión, programando la lectura del peso y su asociación automática con el producto reconocido para generar el precio total.
- Diseñar una interfaz gráfica de usuario que permita visualizar el producto identificado, su peso, precio y total de compra, garantizando una experiencia de uso intuitiva y eficiente para el consumidor.

6. REFERENTE TEORICO:

- Inteligencia Artificial (IA)
- Visión por Computadora (Computer Vision)
- Transferencia de Aprendizaje (Transfer Learning)
- Sensores y Electrónica de Medición
- Microcontroladores y Plataformas Programables



- Interacción Hombre-Máquina (HMI)

7. METODOLOGIA:

NIT 900014966-5

- El proyecto se desarrollará bajo una metodología de tipo experimental-aplicada, con enfoque cuantitativo y tecnológico. Se utilizará un modelo de trabajo en fases:
- Recolección de datos: Captura de imágenes de frutas y verduras en condiciones reales de mercado para conformar el dataset de entrenamiento y validación del modelo de IA.
- Entrenamiento del modelo: Uso de modelos preentrenados de visión por computadora (como MobileNet o EfficientNet) aplicando técnicas de transferencia de aprendizaje para adaptarlos a la clasificación de los productos del dataset.
- Diseño e integración electrónica: Implementación de una balanza electrónica basada en celda de carga y módulo HX711, conectada a una plataforma programable (como Raspberry Pi o ESP32) que permita la lectura del peso.
- Desarrollo de la interfaz gráfica: Creación de una interfaz sencilla e intuitiva que muestre al usuario el nombre del producto, el peso y el precio calculado en tiempo real.
- Pruebas de funcionamiento: Validación del sistema completo en condiciones reales de operación, evaluando precisión de clasificación, exactitud en el pesaje y experiencia de usuario.

8. RESULTADOS:

- **Sistema funcional completo** que combine visión por computadora e instrumentación electrónica para automatizar la identificación y pesaje de frutas y verduras.
- **Modelo de IA entrenado y validado** con alta precisión en la clasificación de productos, capaz de operar en tiempo real en entornos de mercado.
- **Prototipo de balanza electrónica** integrada al sistema de reconocimiento, que mida con exactitud el peso de los productos para calcular su precio automáticamente.
- **Interfaz de usuario operativa**, capaz de mostrar en pantalla la información del producto identificado (nombre, peso, valor) de forma clara y accesible.

9. CONCLUSIONES:

- Propuesta en curso.

10. REFERENCIAS:

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press. [Fundamento teórico sobre redes neuronales profundas y modelos aplicados al reconocimiento de imágenes.]
- Szeliski, R. (2022). Computer Vision: Algorithms and Applications (2nd ed.). Springer.
- <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05798-5>



[Referencia clave sobre algoritmos de visión por computador aplicables a detección y clasificación.]

- Kumar, R., & Singh, R. (2020). Intelligent fruit classification system using transfer learning. *Procedia Computer Science*, 171, 2877–2884. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.310> [Estudio aplicado que emplea transferencia de aprendizaje para clasificación automática de frutas.]
- Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering* (6th ed.). Pearson Education. [Apoyo teórico sobre integración de sensores, controladores y sistemas automatizados.]
- Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., & Nawab, S. H. (2014). *Signals and Systems* (2nd ed.). Pearson. [Fundamentos del procesamiento de señales, útil para interpretar datos de sensores como la celda de carga.]

Nota: Diligenciar el formato con la letra Arial y el tamaño 10 y la extensión máxima en hojas para el diligenciamiento del formato único de inscripción de Proyectos de investigación será:

- Propuesta de Investigación: 2 hojas.
- Proyecto en Curso: 3 hojas.
- Investigación Terminada: 4 hojas.