Desarrollo de un prototipo de selector de huevos por color mediante tecnología LEGO Mindstorms EV3®

Barrenechea, Andrés Camilo., Larrahondo, Miguel Ángel.
Universidad Antonio José Camacho.
Cali, Colombia.

Resumen - La industria Avícola colombiana gira en torno a tres grandes actividades, las cuales son: la cría de gallinas ponedoras, reproductoras y el pollo de engorde; para el presente trabajo se abordó el procesamiento del huevo realizado con tecnología robótica, presentando un prototipo robótico que sirva como modelo de referencia para la industria avícola, utilizando la herramienta de Lego Mindstorm EV3®.

Para el desarrollo del trabajo se investigó sobre la industria indagando sobre los recursos que se utilizan en el proceso de recolección y clasificación de los huevos, los cuales son realizados por personal humano el cual en ocasiones puede presentar deficiencias en el proceso por razones sanitarias y el aumento progresivo de la demanda del nuevo a nivel nacional e internacional.

Este proyecto se ha encargado de desarrollar un elemento tecnológico que logre mejorar la producción realizando el proceso de separación y clasificación de los huevos de acuerdo con su color para una compañía avícola y a la vez permita su conteo.

En ese mismo sentido de ideas, el proyecto tiene como objetivo construir un prototipo robótico que sirva como modelo de referencia para la industria avícola, utilizando la herramienta de Lego Mindstorm EV3®, y sus conjuntos de elementos (sensores, motores, bloque programador, y piezas adicionales)

Palabras Claves: Avícola, Lego® Mindstorms EV3, Huevos de Gallina, Robótica.

Abstract

The Colombian poultry industry revolves around three major activities, which are: the raising of laying hens, breeders and broilers; For the present work, the processing of the egg carried out with robotic technology was addressed, presenting a robotic prototype that serves as a reference model for the poultry industry, using the Lego Mindstorm EV3® tool.

For the development of the work, the industry was investigated, inquiring about the resources that are used in the process of collecting and classifying the eggs, which are carried out by human personnel who can sometimes present deficiencies in the process for sanitary reasons and the progressive increase in the demand for the new product at a national and international level.

This project has been in charge of developing a technological element that manages to improve production by carrying out the process of separation and classification of eggs according to their color for a poultry company and at the same time allows their counting.

In the same sense of ideas, the project aims to build a robotic prototype that serves as a reference model for the poultry industry, using the Lego Mindstorm EV3® tool, and its sets of elements (sensors, motors, programming block, and additional parts)

Keywords: Poultry, Lego Mindstorms EV3, Chicken Eggs, Robotics.

Keywords: Lego Mindstorms EV3 Chicken Eggs, Poultry, Robotics

Introducción

En las granjas avícolas el separado de huevos siempre ha sido a mano, pero este sector está en crecimiento y se está haciendo difícil separar los huevos de gallina por color

de forma manual. Esté proyecto tiene la finalidad de dar solución al problema con un prototipo creado con la herramienta de Lego Mindstorms EV3®.

La utilización de esta herramienta permite dar soluciones prácticas. Tales como: implementación de máquinas a pequeña escala, clasificación de elementos, bandas transportadoras, entre otras.

Objetivos.

General: Desarrollar un prototipo robótico selector de huevos por color con elementos LEGO MINDSTORMS EV3 que sirva de referencia para las empresas del sector avícola.

Específicos:

Desarrollar un sistema de detección de huevos tamaño A por color (Blanco y Rojo).

Desarrollar un sistema de clasificación de acuerdo con el color.

Implementar un sistema para contar los huevos ya clasificados y los presente en una interfaz de usuario.

Planteamiento del Problema

En una Agrícola donde es necesario clasificar los huevos tamaño A por color, pero la forma tradicional (a mano) agota mucho tiempo, por lo que se requiere que se halle la forma de automatizar la separación de los Huevos tamaño A.

¿Cómo se puede solucionar la difícil tarea de separar los huevos por color de forma automática?

¿Cómo puede el sistema de Lego® Mindstorms EV3 ayudar con el problema de clasificación?

Marco teórico

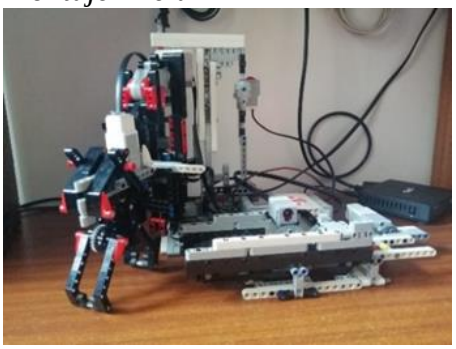
La compañía de juguetes Lego® system a/s, más conocida como lego, es una empresa danesa. Su producto más conocido son las piezas de construcción que han sido muy conocidos y comercializados durante varias décadas, pero también cuenta con

series propias en varios mercados; cuenta con una línea de productos preescolares y una línea de juguetes de robótica entre otros activos industriales. Entre estos se encuentra el paquete Lego® Mindstorms Education EV3 core set, el cual es una solución práctica a la educación STEM que es un acrónimo en inglés de science, technology, engineering and mathematics, conglomerado interdisciplinario que involucra a los estudiantes al proporcionar los recursos para diseñar, construir y programar sus creaciones al tiempo que ayuda a desarrollar habilidades esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico, la colaboración y comunicación.

Implementación.

A continuación, se mostrará la implementación del sistema de clasificación de huevos utilizando la herramienta de Lego Mindstorm EV3 ®. En la siguiente figura se observa el montaje inicial, utilizando el sensor de color, configurado para detectar dos tipos de colores (rojo, y blanco), a su vez se adecuo cuatro motores, dos de tamaño grande y dos de tamaño mediano, para que se realice el movimiento de garra, de brazo y de banda.

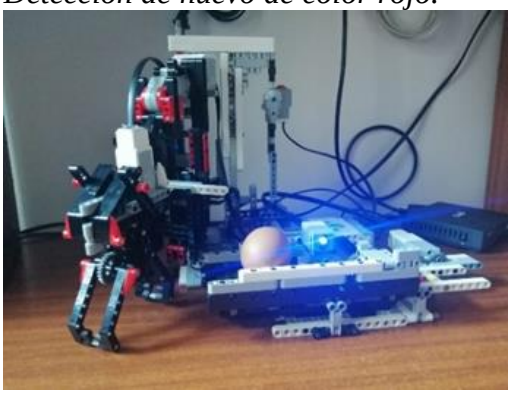
Figura 1.
Montaje inicial



Fuente: elaboración propia

En la figura 2, se puede observar el funcionamiento del sensor de color, censa el color del huevo, que para este caso es de color rojo, y activa la banda para que sea transportada a la garra.

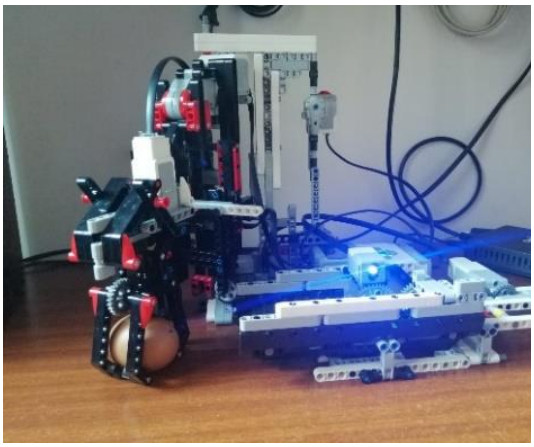
Figura 2.
Detección de huevo de color rojo.



Fuente: elaboración propia

En la figura 2, se puede observar la banda transportadora llevando el huevo hacia la garra para clasificarlo.

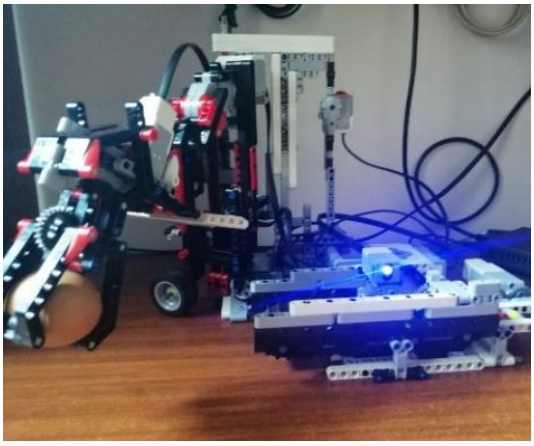
Figura 3.
Garra tomando el huevo



Fuente: elaboración propia

En la figura 3 se puede ver la garra tomando el huevo con la fuerza suficiente para no dejarlo caer y no romperlo.

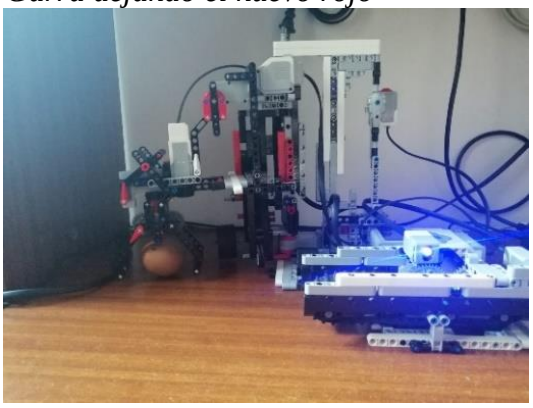
Figura 4.
Garra levantando el huevo



Fuente: elaboración propia

En la figura 4 se muestra como la garra levanta el huevo sin dejarlo caer al suelo ni romperlo durante el proceso de selección.

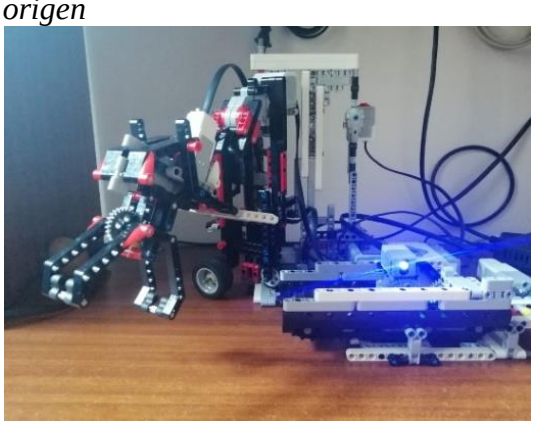
Figura 5.
Garra dejando el huevo rojo



Fuente: elaboración propia

En la figura 5 se muestra como la garra giro 45 grados a la derecha, baja el huevo y lo suelta.

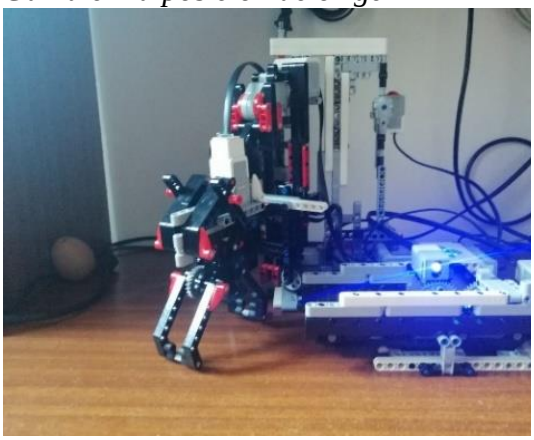
Figura 6.
Garra regresando a la posición de origen



Fuente: elaboración propia

En la figura 6 se muestra como la garra sube otra vez y regresa a la posición original.

Figura 7.
Garra en la posición de origen



Fuente: elaboración propia

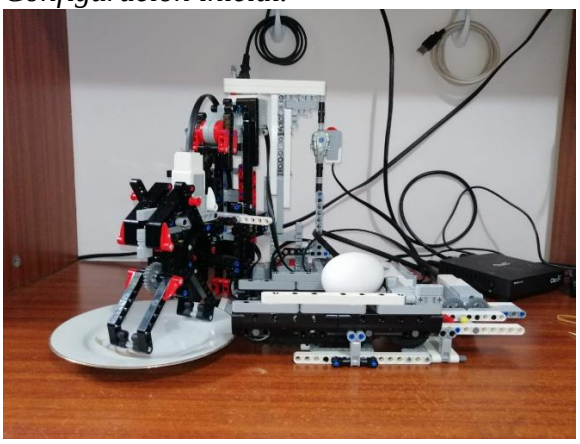
En la figura 7 se muestra a la garra en la posición original hasta detectar el siguiente huevo.

Figura 8.
Conteo de huevos rojos.

Fuente: elaboración propia

En la figura 8 se ve como la garra conto 8 veces las pruebas que se le realizaron a la garra.

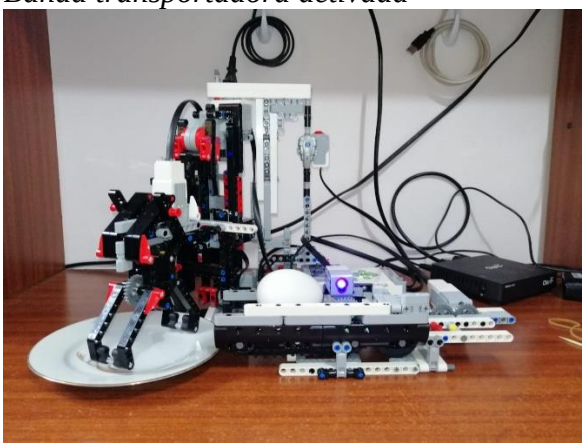
Figura 9.
Configuración inicial.



Fuente: elaboración propia

En la figura 9 la misma garra está en la posición inicial, pero con un huevo de otro color en este caso blanco.

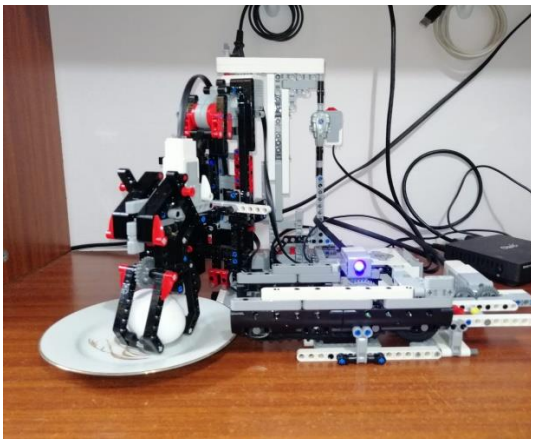
Figura 10
Banda transportadora activada



Fuente: elaboración propia

En la figura 10 se puede ver que el sensor de color reconoce el color del huevo blanco y la banda transportadora lo lleva hacia la garra.

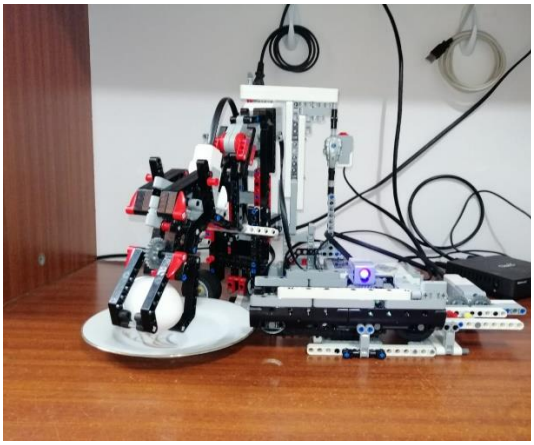
Figura 11.
Garra tomando el huevo blanco



Fuente: elaboración propia

En la figura 11 se muestra como la garra tomo el huevo con fuerza, pero sin romperlo.

Figura 12.
Garra levantando el huevo blanco



Fuente: elaboración propia

En la figura 12 se ve como la garra al igual que como con el huevo rojo, levanta el huevo blanco sin dejarlo caer.

Figura 13.
Garra llevando el huevo blanco

Fuente: elaboración propia

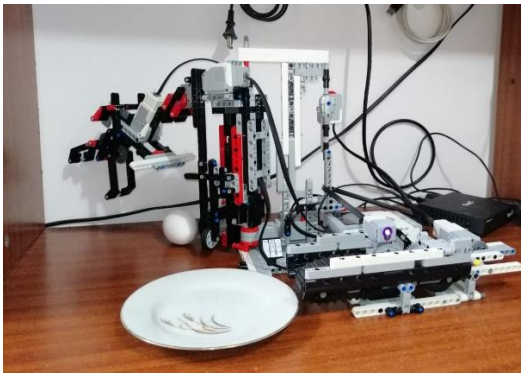
En la figura 13 de muestra como en este caso por ser un huevo blanco, la garra gira 90 grados a la derecha.

Figura 14.
Garra soltando el huevo blanco.

Fuente: elaboración propia

En la figura 14 se muestra como la garra suelta el huevo en su respectivo lugar sin romper el huevo.

Figura 15.
Garra regresando a la posición de origen



Fuente: elaboración propia

En la figura 15 se muestra la garra regresando a la posición original tras haber soltado el huevo blanco.

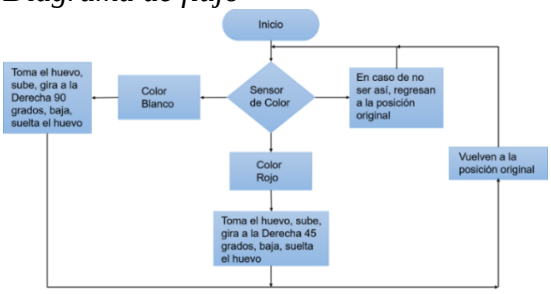
Figura 16.
Conteo de huevos blancos.

Fuente: elaboración propia

En la figura 16 se ve como al igual que con el huevo rojo, el contador detecto 8 veces el huevo blanco tras 8 pruebas exitosas.

Diagrama de flujo

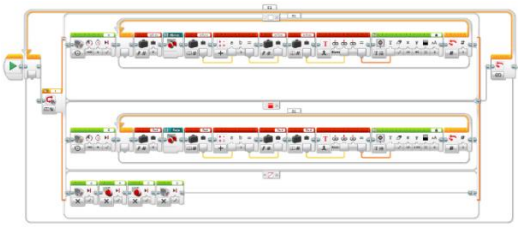
Figura 17.
Diagrama de flujo



Elaboración propia.

En la figura 17 se muestra el diagrama de cómo funciona el robot, primero el sensor debe detectar el color del huevo, en caso de ser rojo la garra toma el huevo, lo levanta, gira la garra 45 grados a la derecha, baja el huevo lo suelta y luego, la garra sube y regresa a la posición original, en caso de que detecte el color blanco la garra toma el huevo, lo levanta, gira la garra 90 grados a la derecha, baja el huevo lo suelta y luego, la garra sube y regresa a la posición original, pero en caso de no detectar nada, se queda en la posición original.

Figura 18.
Programa del robot.



Elaboración propia.

.

En la figura 18 se puede ver a detalle la programación del robot, la cual se compone de bloques, utilizando la interface de Lego EV3.

Conclusiones

Se puede concluir que el uso de la herramienta Lego Mindstorm EV3® en el proyecto da una solución creativa y educativa, ya que se puede llevar a pequeña escala un problema de la industria, sin tener que recurrir a grandes gastos de dinero o de utilización de elementos industriales.

Este proyecto tuvo muchas dificultades al comienzo como el contador que al principio solo contaba separado de los motores y no cuando estaba junto al programa, pero este problema se pudo resolver adecuando la programación en el uso de bloques de repetición para que haga conteo de uno en uno.

El manejo de los temporizadores dentro de la programación es gran importancia ya que permite que el sensor registre correctamente el color, y no tenga dificultades en el censo y posterior conteo.

El uso de engranajes dentro del mecanismo de agarre permitió tuviera un mejor desempeño en sujetar el huevo sin ocasionar un daño en el huevo.

Se debe tener especial cuidado en el uso de huevos tamaño A, pues si se pasan de dicho peso y tamaño, el sistema de agarre comienza a presentar dificultades, pues no está adecuado para soportar huevos AA o AAA, para esto se debe hacer modificaciones en el sistema de agarre.

Bibliografía

Agroindustria, (2017) ¿Por qué la industria avícola colombiana está volando alto? Recuperado de: https://www.dinero.com/edicion-

impresa/negocios/articulo/como-va-la-industria-avicola-en-colombia/242959

Mindstorms ev3. https://www.lego.com/en-gb/themes/mindstorms/downloads

Mindstorms EV3, Support Everything you need, Lego. https://www.education.lego.com