

DESARROLLO DE UN DISPENSADOR AUTOMATIZADO DE MAÍZ EN AVICULTURA DE TRASPATIO

Eduardo Roa Daza, Edinson Oswaldo Delgado Rivas

Resumen

En esta investigación se desarrolla un dispensador automatizado de maíz utilizando un kit de electrónica, el cual fue diseñado por aprendices de la Tecnoacademia fija de Neiva, con la finalidad de aplicar las ciencias básicas y la tecnología en el contexto de la industria 4.0 y en el sector avícola de la región surcolombiana, mediante el fortalecimiento de habilidades de investigación. En este sentido, el aprendizaje basado en proyectos como metodología activa permitió contextualizar el aprendizaje de la electrónica, la programación y automatización de procesos en la avicultura de precisión a través de la implementación de un prototipo dispensador automatizado de maíz, accesible y práctico para el campesino, optimizando el suministro de maíz en cantidades adecuadas y en tiempos controlados.

Palabras Claves: Automatización, Dispensador de Maíz, Avicultura de traspatio, Avicultura de precisión.

Abstrac

In this research, an automated corn dispenser is developed using a low-cost electronics kit, which was designed by apprentices from the Fixed Techno Academy of Neiva, in order to apply basic sciences and technology in the context of Industry 4.0 and in the poultry sector of the South Colombian region, by strengthening research skills. In this sense, project-based learning as an active methodology allowed to contextualize the learning of electronics, programming and process automation in precision poultry farming through the implementation of an accessible and practical automated corn dispenser prototype for the farmer. , optimizing the supply of corn in adequate amounts and at controlled times.

Keywords: Automation, Corn Dispenser, Backyard Poultry, Precision Poultry.

Introducción

La implementación de la cultura emprendedora desde la ciencia y la tecnología hace que la ingeniería se integre con los procesos de automatización de forma interdisciplinar en el contexto del sector agropecuario, actualmente, el sector avícola fortalece la seguridad alimentaria de la región surcolombiana, sin embargo,

este sector se ha desarrollado de forma tradicional con poca implementación de procesos de automatización. En este sentido, esta investigación propone el desarrollo de un dispensador automatizado de maíz utilizando un kit de electrónica de bajo costo, en el que se gestiona tiempos y control de actuadores en un contexto

real, fortaleciendo las habilidades técnicas de los aprendices del semillero en diseño, programación, la electrónica y la industria 4.0, (Baur, 2015) (Gilchrist, 2016).

Metodología:

El presente proyecto tiene una modalidad de investigación aplicada tecnológica, ya que se implementan sistemas de automatización usando elementos de la electrónica y programación. Por otra parte, el desarrollo del dispensador de maíz se realizó, a través de las fases propuestas por la metodología activa del aprendizaje basado en proyectos, compuesta por una serie de actividades que se detallan a continuación:

Fase 1. Motivación y presentación del reto: en esta fase se realiza un proceso de activación cognitiva desde el contexto, empatizando con una problemática común como los procesos de automatización en el sector avícola.

Fase 2. Planteamiento de la pregunta guía: en esta fase se sistematiza la problemática, identificando las causas y consecuencias de la problemática planteada en la fase uno; asimismo, esta se enuncia a través de una pregunta guía.

Fase 3. Formación de los equipos: en esta fase se realiza la asignación de roles y se precisan funciones de cada uno de los integrantes de los equipos.

Fase 4. Definición del producto: en esta fase, se define el producto a partir de la viabilidad y la disponibilidad de recursos.

Fase 5. Planificación: en esta fase se diseña un diagrama de GANT, el cual consolida las actividades que se realizan para la estructuración del prototipo.

Fase 6. Investigación y búsqueda de información: con el fin de optimizar la

calidad del producto final, en esta fase se realiza un estado del arte en el mercado sobre el producto final.

Fase 7. Diseño y prototipado: en esta sección, se diseña el sistema mecánico, eléctrico y electrónico del dispensador de maíz.

Fase 8. Construcción del prototipo y ensamble: en esta fase se ensambla y se evalúa la funcionalidad del dispensador de maíz. (HARUK, 2021).

Fase 9. Desarrollo de la programación: en esta fase se desarrolla la programación del dispensador a través del lenguaje de programación GCC con el IDE de Arduino.

Fase 10. Testeo y ajuste: después del desarrollo preliminar del prototipo, en esta fase se realizan pruebas de funcionalidad de los sistemas que integran el dispensador. Además, se realizan ajustes en el código de programación logrando de esta forma un funcionamiento óptimo.

Resultados y Discusión

En esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

Resultado 1: Estructuración del kit

En la estructuración del kit se establecieron los siguientes elementos electrónicos: Arduino UNO, leds, Resistencias fijas y variables, Mini protoboard, Motor DC 12 V 463 RPM con Encoder, Interruptor, Cables conectores dupont (20cm), conector pinza caiman con cable, Batería recargable de ion litio 3.7 V, 2000 mA, Portabatería 18650, Driver Puente H L298N 2ª, tal y como lo ilustra la figura 1:

Resultado 2: Modelación 3D prototipo

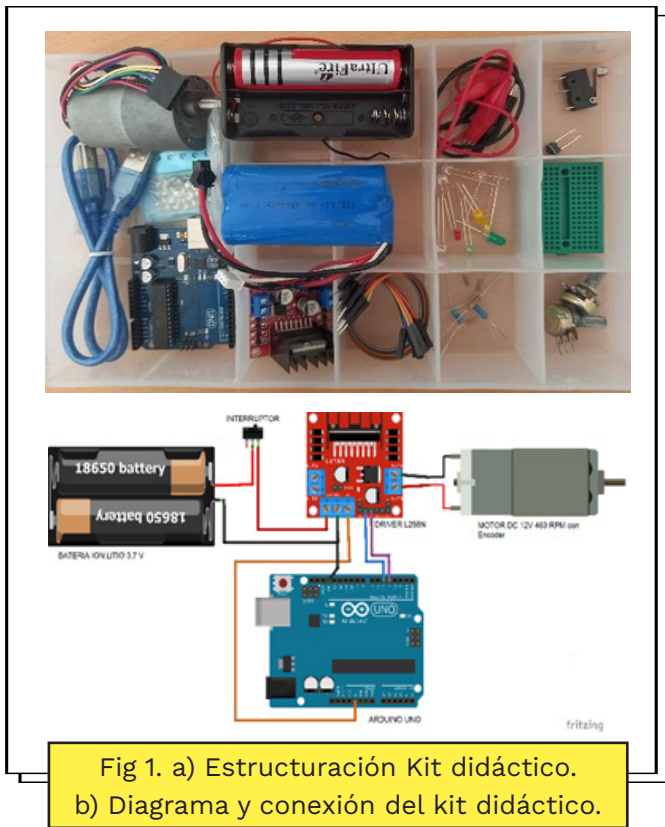


Fig 1. a) Estructuración Kit didáctico.
b) Diagrama y conexión del kit didáctico.

En la figura 2 se evidencia el diseño 3D del dispositivo, en Thinkercad, (<https://www.tinkercad.com>).

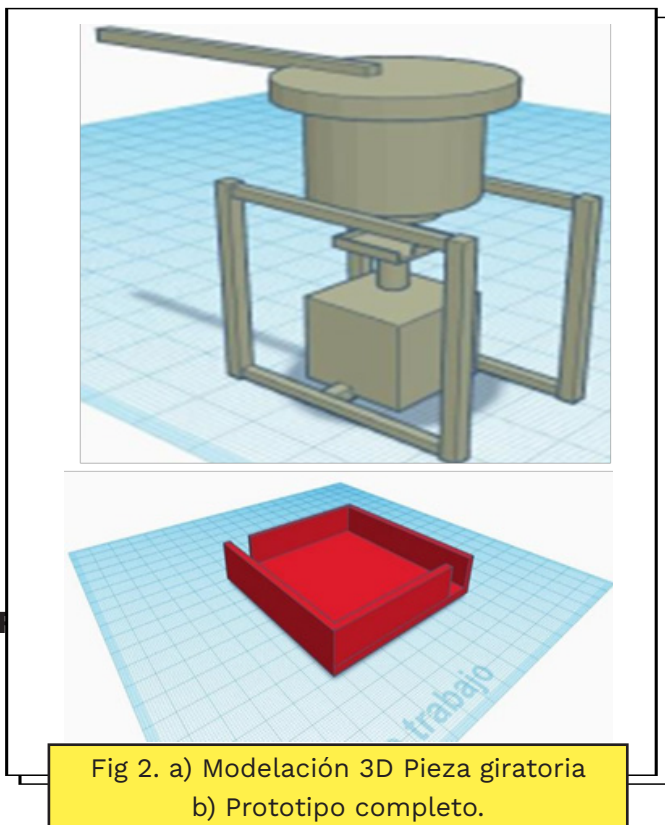


Fig 2. a) Modelación 3D Pieza giratoria
b) Prototipo completo.

Después de realizar el diseño 3D del dispensador, se integró el sistema estructural con el sistema electrónico:

Sistema estructural: En este sistema se diseñó y se desarrolló el chasis del prototipo en perfiles de aluminio modular T slot 2020 M4 20x20 x500 Machifit, con pieza giratoria metálica galvanizada de 2 mm para el proceso de dispersión, contenedor plástico para el almacenamiento del maíz, caja de almacenamiento dispositivos electrónicos en mdf de 4 mm, el cual se obtuvo mediante la técnica de corte láser. A su vez, se usó un pack de tornillos y tuerca en T para perfil Slot 2020 M4 para darle firmeza a la estructura, (ver fig. 4 y 5).

Sistema electrónico: En este sistema se integraron mecánicos, electrónicos y de alimentación de energía eléctrica tales como: motor dc, encoder, tarjeta Arduino uno, módulo L239N. Asimismo, el desarrollo de la programación del prototipo Dispensador automatizado de maíz a través del lenguaje GCC con el Software IDE Arduino, (Goh, Z. Zhang, 1999).

Resultado 3: Desarrollo de la programación
Se desarrollo la programación de los tiempos y manejo de actuadores del prototipo, con el manejo de simuladores virtuales de programación como Tinkercad y el IDE de Arduino para programación por código, (ver fig. 3).

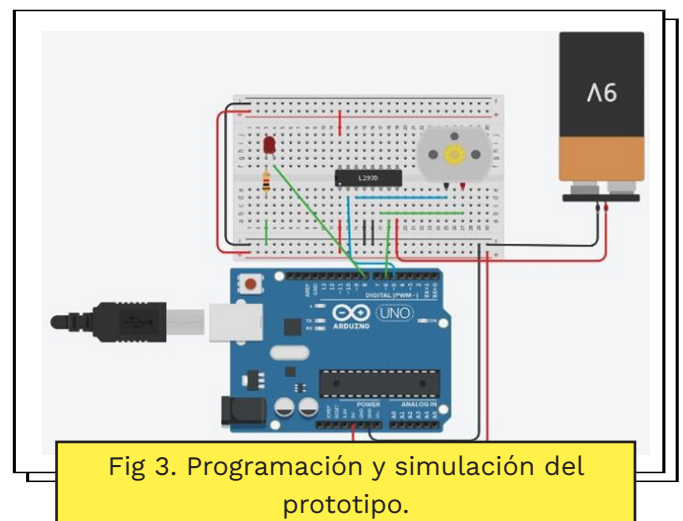


Fig 3. Programación y simulación del prototipo.

Resultado 5: Evaluación y funcionalidad

Aplicando el concepto de gravedad, se puede observar que cada grano de maíz cae en una placa metálica galvanizada y el movimiento del actuador controlado en velocidad y tiempo desde la tarjeta Arduino, permite la dispersión del maíz cada doce horas en un intervalo de diez segundos en un área de dos metros cuadrados, suficiente para la alimentación de diez gallinas en traspatio. En este sentido, el sistema mecánico actuador y de estructura se acopla de forma satisfactoria con el sistema electrónico, de tal manera que se automatiza el proceso de alimentación de las aves de corral con electrónica de bajo costo y se dosifica la cantidad adecuada del alimento.

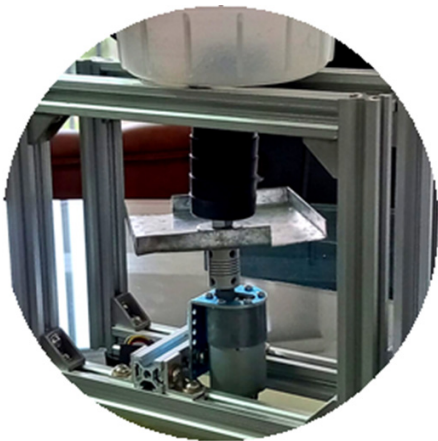


Fig 4. Estructura del dispensador automatizado de maíz.



Fig 5. Prototipo en un contexto de avicultura de traspatio.

Conclusiones

Con el uso de electrónica de bajo costo (\$300.000 aproximadamente) se automatizó el proceso de alimentación de las gallinas de traspatio, el campesino ahora puede optimizar sus labores diarias. Asimismo, se disminuyó en un 50% la inversión económica en el insumo del maíz, ya que se optimizó el proceso de la alimentación de las gallinas de traspatio, el cual se hace en un espacio abierto y de forma automática. En efecto, con el desarrollo de este prototipo se proporciona la cantidad de alimento adecuado y en tiempos controlados con una dispersión uniforme en un área determinada, donde la gallina pastorea y complementa su nutrición de forma más natural. En definitiva, con el desarrollo de esta investigación se contextualizó el aprendizaje de electrónica, programación y automatización de procesos en la avicultura de precisión.

Referencias

- [1] Baur, C. & Wee, D. (2015). Manufacturing's next act. McKinsey & Company.
- [2] Gallinas. Las mascotas del siglo XXI - Johannes Paul, William Windham - Google Libros. (n.d.). Retrieved May 3, 2021, from https://books.google.com.co/s?id=4QhDvyJjULcC&pg=PA34&dq=alimentacion+gallinas&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj9nre_26zwAhWVfVvkFHXjVAPAQ6AEwA3oECAMQAg#v=onepage&q=alimentacion+gallinas&f=false-
- [3] Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: The Industrial Internet of Things. Bangken, Nonthaburi, Thailand: Apress.
- [4] HARUK (2021) Avicultura de Precisión. (n.d.). Retrieved May 3, 2021, from <https://www.haruk.co/>

[5] Huila, Algeciras: Mujeres emprendedoras del Huila impulsan producción avícola | Al Campo | Caracol Radio. (n.d.). Retrieved May 3, 2021, from https://caracol.com.co/programa/2020/12/27/al_campo/1609027963_004181.html

[6] Jaimes Olaya, J. A., Gómez Ramírez, A. P., Álvarez Espejo, D. C. M., Soler Tovar, D., Romero Prada, J. R., & Villamil Jiménez, L. C. (2010). Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(20), 49–61. <https://doi.org/10.19052/mv.582>

[7] Petrillo, A., Felice, F. D., Cioffi, R. & Zomparelli, F. (2018). Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities. *Digital Transformation in Smart Manufacturing*, 1-20.

[8] W.T. Goh, Z. Zhang. (1999) Autonomous Petri-Net for Manufacturing System Modelling in an Agile Manufacturing Environment. *IASTED International Confer. Robotics and Applications 1999*.

