



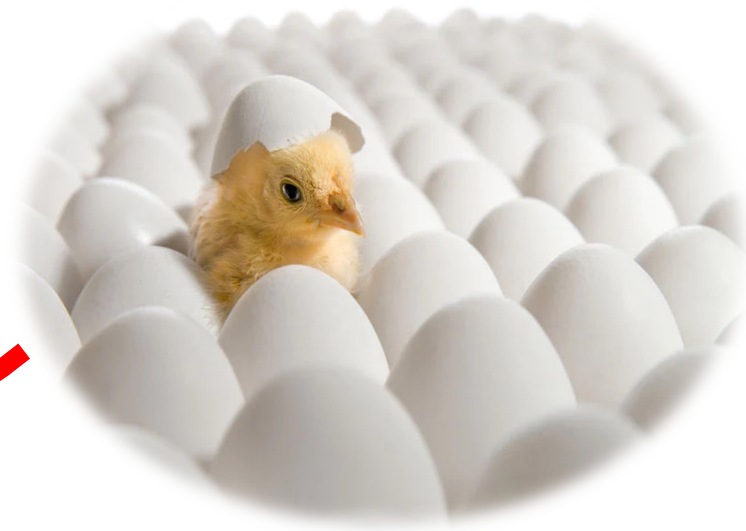
Control inteligente de una incubadora prototipo a partir de energías limpias

Sara Isabel Núñez Escobar, Julián Felipe Patiño Rocha
Docente Tutor: Milton Javier Muñoz Neira
Facultad o Programa: Ciencias Básicas
Ingeniería Mecatrónica
Universidad: Universidad Santo Tomás

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS BASICAS - GICIBAYA

Problema por resolver

La producción avícola en Colombia es un componente fundamental de su seguridad alimentaria. En dicha producción, el departamento de Santander participa con cerca del 25%.



A 2021, según reportes de FENAVI, este sector le aportaba a la región cerca de 40.000 empleos directos y 70.000 indirectos.



Acceder a tecnología de punta y de bajo costo que asegure una incubación segura y amigable con el medio ambiente, es una necesidad para este sector de productores.

Para una adecuada incubación se requiere el uso de sistemas de control (Aldair, Rashid, y Mokayef, 2018, Evstatiev, B., y Evstatieva, 2022). Controladores con inteligencia artificial (Lestari, Mulyana y Mardi, 2020, Sanjaya y otros, 2018), facilitan el uso de energía solar fotovoltaica en el sistema.



Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Optimizar el funcionamiento de una incubadora prototipo para la cría de aves de corral a partir del uso de energías limpias y de un sistema de control inteligente

OBJETIVO ESPECIFICO 1

Modelar la dinámica de la variación de temperatura, humedad y corriente consumida en una incubadora prototipo para la determinación de sus parámetros de operación, a través del uso de un sistema de instrumentación electrónica.

OBJETIVO ESPECIFICO 2

Implementar un sistema de control inteligente para la regulación del microclima al interior de la incubadora, por medio del uso de hardware embebido y de una celda de alimentación fotovoltaica.

OBJETIVO ESPECIFICO 3

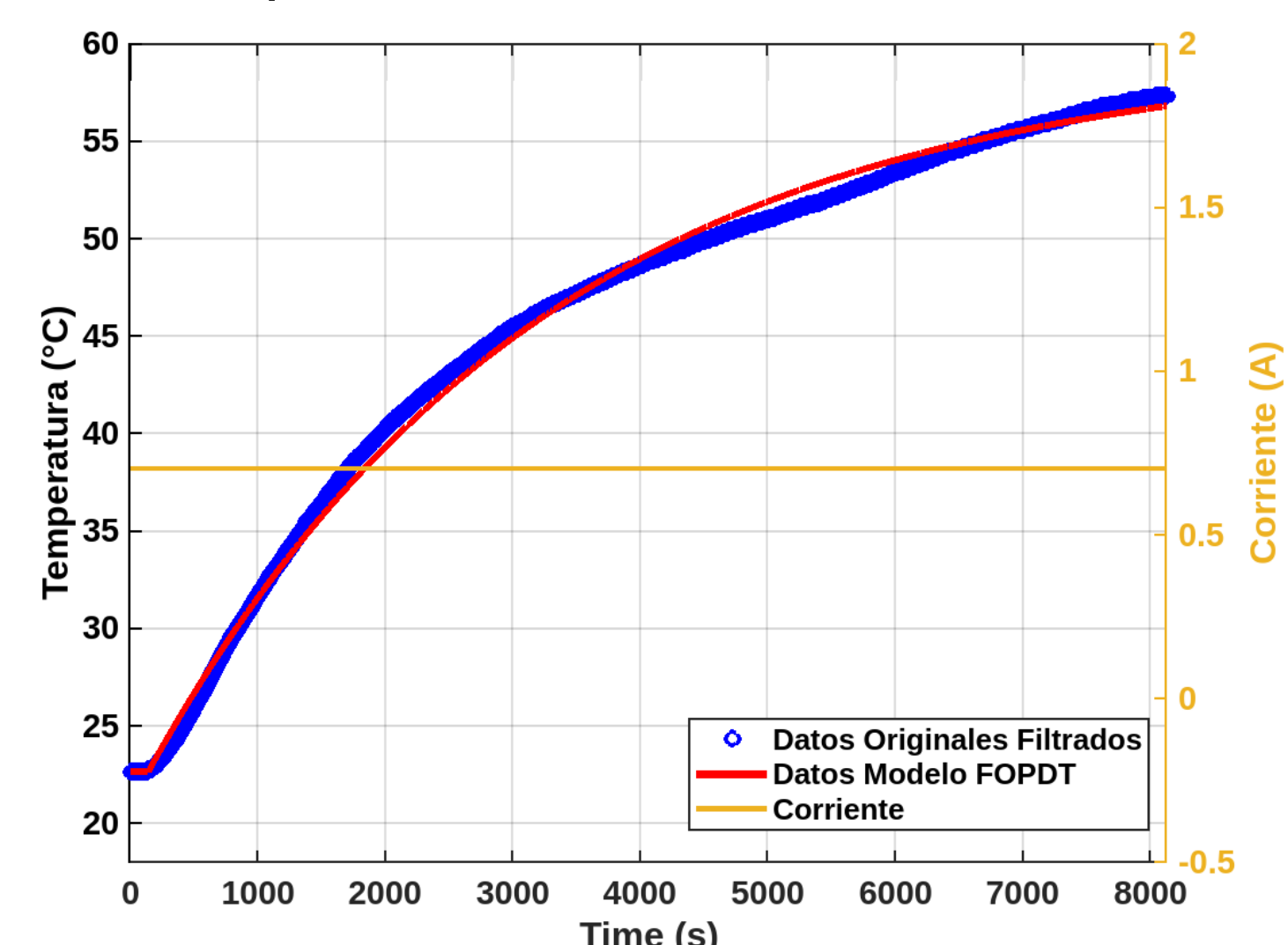
Validar el sistema de control implementado a partir del análisis de los datos adquiridos, para la determinación de su eficiencia energética, sostenibilidad económica y reducción de emisiones de carbono.

Metodología empleada



Resultados esperados

- Modelo dinámico de las variables que rigen el microclima de la incubadora.
- Sistema de control inteligente (PID Difuso o PID Genético) regulador del microclima al interior de la incubadora, implementado en hardware embebido.
- Sistema de alimentación energético diseñado con base en paneles solares fotovoltaicos.



$$\frac{dT}{dt} + \frac{1}{T_{ao}} T(t) = \frac{GI_{SS} - T_0}{T_{ao}} x(t - T_d), T(0) = T_0$$

Donde $T = \text{Temperatura}$, $t = \text{tiempo}$, $I_{SS} = \text{Corriente}$

$$PID(k) = \alpha e(k) - \beta e(k-1) + \gamma e(k-2) + PID(k-1)$$

Principales referentes bibliográficos

- ✓ Aldair, A. A., Rashid, A. T., & Mokayef, M. (2018, November). Design and implementation of intelligent control system for egg incubator based on IoT technology. In 2018 4th International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering (ICEESE) (pp. 49-54). IEEE.
- ✓ Evstatiev, B., & Evstatieva, N. (2022, October). Conceptual Model of a System for Controlling the Process of Egg-Hatching in Incubators. In 2022 IEEE 28th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME) (pp. 17-22). IEEE.
- ✓ Lestari, I. N., Mulyana, E., & Mardi, R. (2020, September). The implementation of mamdani's fuzzy model for controlling the temperature of chicken egg incubator. In 2020 6th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT) (pp. 1-5). IEEE.
- ✓ Sanjaya, W. M., Maryanti, S., Wardoyo, C., Anggraeni, D., Aziz, M. A., Marlina, L., ... & Kusumorini, A. (2018, March). The development of quail eggs smart incubator for hatching system based on microcontroller and Internet of Things (IoT). In 2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) (pp. 407-411). IEEE.