

## RESUMEN

En las últimas décadas, los algoritmos bio-inspirados, desarrollados dentro del campo de la Inteligencia Computacional, se han convertido en un paradigma de la optimización metaheurística, debido a los resultados exitosos presentados tras la aplicación de los mismos. Sin embargo, la mayoría de los estudios investigativos realizados, se han enfocado en el desarrollo de más algoritmos bio-inspirados; ya sea, en la creación de un algoritmo basado en un nuevo modelo, la generación de una versión mejorada o la hibridación de dos o más algoritmos. Es por eso que, en el presente trabajo investigativo se propone el diseño de controladores tipo proporcional, integral, derivativo, a través del uso de los algoritmos de optimización Enjambre de Partículas y Colonia de Abejas Artificiales, y su implementación en el control de un sistema de flujo de aire caliente del módulo PCT-2 disponible en los laboratorios de Electrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Posteriormente, se complementa la investigación, con un análisis de los resultados obtenidos de la salida del sistema, en comparación del sistema controlado asociado al uso de los algoritmos mencionados y en base al uso del Algoritmo Genético. En este trabajo, primero se detalla un análisis del fundamento teórico, tanto del Algoritmo Genético, como de los algoritmos de optimización Enjambre de Partículas y Colonia de Abejas Artificiales; y el estudio de los trabajos previos que han sido usados como base para el desarrollo del mismo. Luego se muestra el desarrollo de la construcción de los códigos de los algoritmos como métodos de sintonización de los controladores, y finalmente el análisis comparativo de los resultados alcanzados en simulación y en las mediciones reales del sistema controlado.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **BIO-INSPIRADO**
- **COLONIA DE ABEJAS ARTIFICIALES**
- **OPTIMIZACIÓN POR ENJAMBRE DE PARTÍCULAS**
- **SINTONIZACIÓN**

## ABSTRACT

In recent decades, bio-inspired algorithms, developed within the field of Computational Intelligence, have become a paradigm of metaheuristic optimization, due to the successful results presented after their application. However, most of the research studies carried out have focused on the development of more bio-inspired algorithms; either, in the creation of an algorithm based on a new model, the generation of an improved version or the hybridization of two or more algorithms. Therefore, in the present investigative work, the design of proportional, integral, derivative type controllers is proposed, through the use of the optimization algorithms Particle Swarm and Artificial Bee Colony, and its implementation in the control of a hot air flow system of the PCT-2 module available in the electronics laboratories of the Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Subsequently, the research is complemented with an analysis of the results obtained from the system output, in comparison to the controlled system associated with the use of the mentioned algorithms and based on the use of the Genetic Algorithm. In this work, first an analysis of the theoretical foundation is detailed, both of the Genetic Algorithm, as well as of the optimization algorithms of Particulate Swarm and Colony of Artificial Bees; and the study of previous works that have been used as a basis for its development. Then the development of the construction of the codes of the algorithms is shown as methods of tuning the controllers, and finally the comparative analysis of the results achieved in simulation and in the real measurements of the controlled system.

### **KEYWORDS:**

- **BIO-INSPIRED**
- **ARTIFICIAL BEE COLONY**
- **PARTICLE SWARM OPTIMIZATION**
- **TUNING**