

# Progress Report: Aplicación y comparativa del Firefly Algorithm en problemas de optimización

Yeray Martínez Martínez

23 de diciembre de 2025

## 1. Introducción

El algoritmo que he elegido para el desarrollo del proyecto es el Firefly Algorithm (FA), un método de optimización que se basa en la dinámica social y lumínica de las luciérnagas. Es conceptualmente sencillo y combinado con su capacidad de explorar espacios de solución complejos, considero que es un candidato perfecto para el estudio.

## 2. Objetivo

El objetivo principal de este proyecto es implementar el Firefly Algorithm, evaluar su rendimiento frente a un conjunto de funciones de *benchmark* ampliamente utilizadas en la literatura, y compararlo con otros algoritmos de inteligencia de enjambre: Particle Swarm Optimization (PSO) y Grey Wolf Optimizer (GWO). Estos algoritmos comparten similitudes con FA en cuanto a su naturaleza poblacional y su inspiración en comportamientos biológicos, lo que permite un análisis comparativo coherente y significativo.

## 3. Metodología

En principio, se pretende utilizar tres funciones de optimización ampliamente aceptadas para evaluar algoritmos metaheurísticos, cada una pensada para evaluar algo concreto o presentar una dificultad concreta.

- **Sphere**: función unimodal (un único mínimo) y convexa, buena para evaluar eficiencia en la explotación y analizar lo rápido que convergen los algoritmos.
- **Rastrigin**: altamente multimodal (varios mínimos locales), contiene muchos mínimos locales que permiten evaluar la capacidad exploratoria de los algoritmos.
- **Rosenbrock**: función unimodal que presenta un valle estrecho y curvado, lo que dificulta la convergencia y permite evaluar estabilidad y precisión debido a la difícil navegación que presenta.

Los algoritmos incluidos en el estudio serán:

- Firefly Algorithm (FA), el método principal del proyecto que se pretende evaluar.
- Particle Swarm Optimization (PSO), representante clásico de optimización basada en enjambre.
- Grey Wolf Optimizer (GWO), algoritmo reciente que imita jerarquía y caza cooperativa.

## 4. Resultados esperados

Se espera que el Firefly Algorithm muestre buen rendimiento en funciones multimodales gracias a su capacidad exploratoria, aunque puede presentar menor velocidad de convergencia en problemas unimodales frente al PSO. Por otro lado, GWO parece destacar por su equilibrio entre exploración y explotación, lo que podría situarlo en una posición intermedia y demostrar mayor robustez.

El análisis comparativo permitirá identificar las fortalezas y debilidades relativas de FA, su sensibilidad a parámetros y condiciones iniciales, los patrones de convergencia característicos de cada algoritmo y la adecuación de cada método a distintos tipos de funciones.