

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.