

# Algoritmos Exactos y Metaheurísticas

## Tarea 3

*Profesor: Víctor Reyes Rodríguez*

*Ayudante: Johan Fuentes Urrutia*

June 1, 2024

---

### Validación experimental de Metaheurísticas

La optimización de funciones multimodales es una tarea complicada, pues poseen múltiples óptimos locales. En dicho caso, métodos como el gradiente descendiente no funcionan muy bien, pues es necesario reiniciar muchas veces la técnica con la esperanza de lograr el óptimo global. Una alternativa es utilizar metaheurísticas de población, pues en la mayoría de los casos podrá encontrar mejores soluciones que el algoritmo anteriormente mencionado.

En particular, para esta tarea se deben considerar las siguientes funciones multimodales (con dominios continuos):

$$f_1(x) = \sum_{i=1}^d (x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i) + 10), \quad (1)$$

con  $d = 10$ ,  $-5.12 \leq x_i \leq 5.12 \forall i = 1, \dots, d$ .

$$f_2(x) = \sum_{i=1}^{d-1} [100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2], \quad (2)$$

con  $d = 20$ ,  $-30 \leq x_i \leq 30 \forall i = 1, \dots, d$ .

$$f_3(x) = - \sum_{i=1}^d \sin(x_i) \left( \sin\left(\frac{x_i^2}{\pi}\right) \right)^{20}, \quad (3)$$

con  $d = 5$ ,  $0 \leq x_i \leq \pi \forall i = 1, \dots, d$ .

Para cada uno de estos casos, usted deberá buscar el mínimo de la función. En particular se pide:

- **(15 puntos)** Diseñar e implementar (C, C++, Java o Python) uno de los siguientes algoritmos: Particle Swarm Optimization (PSO), Ant Colony Optimization (ACO) o Genetic Algorithm (GA).
- **(30 puntos)** Para cada una de las funciones, realice 10 ejecuciones con la metaheurística implementada en la pregunta anterior. Muestre sus resultados, justifique la elección de parámetros e incluya dos gráficos de convergencia para cada caso.
- **(15 puntos)** Explique y concluya en base a los resultados obtenidos.

## Condiciones de entrega

- La tarea se puede desarrollar de manera individual o en grupos de a dos.
- La tarea se entregará vía Canvas de la sección. La fecha y hora límite para la entrega es el día 29 de Junio a las 23:59. Por cada día (o fracción) de atraso se descontarán 10 décimas.
- Además del código (C,C++,Java o Python), debe incluir un informe en formato pdf, en donde deberá responder cada una de las solicitudes de esta tarea.
- Consultas a los correos [victor.reyes@udp.cl](mailto:victor.reyes@udp.cl) y [johan.fuentes@mail.udp.cl](mailto:johan.fuentes@mail.udp.cl), en mi oficina o en clases.