

# Tarea: Análisis y Aplicación de Algoritmos de Optimización

Carrera: Ciencia de la Computación

Asignatura: Modelos de Optimización

## Objetivo general

A partir del siguiente problema de optimización, el estudiante deberá realizar un análisis teórico y experimental que permita:

- Identificar el tipo de problema y sus propiedades analíticas.
- Aplicar algoritmos de optimización adecuados (vistos en clase o variaciones justificadas).
- Evaluar la calidad de las soluciones obtenidas y el comportamiento de los métodos empleados.

El uso de implementaciones de algoritmos en librerías externas está permitido, siempre que se declare explícitamente la fuente y se cite la documentación correspondiente.

## Función a optimizar

Se considera la siguiente función  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ :

$$f(x, y) = -200 e^{-0,02\sqrt{x^2+y^2+1}} \quad (1)$$

El objetivo consiste en analizar el comportamiento de esta función y aplicar distintos métodos de optimización para encontrar sus puntos críticos y estacionarios y determinar si corresponden a máximos o mínimos locales o globales.

## Estructura del informe

El informe deberá contener las secciones siguientes:

### 1. Datos generales

- Nombre completo del estudiante
- Grupo

### 2. Descripción del problema

- Planteamiento formal del problema de optimización (minimización o maximización).

- Identificación del tipo de modelo: lineal, no lineal, continuo, diferenciable, etc.

### **3. Análisis teórico del modelo**

- Existencia de solución y condiciones de optimalidad.
- Propiedades del modelo: convexidad, continuidad, etc.
- Interpretación geométrica y analítica de la función.

### **4. Algoritmos utilizados**

- Descripción teórica de al menos dos algoritmos aplicados.
- Justificación de la elección de los métodos y su adecuación al problema.
- Referencias a librerías o implementaciones externas, incluyendo documentación oficial.

### **5. Análisis comparativo de resultados**

- Comparación del rendimiento de los algoritmos en función de:
  - Número de iteraciones o pasos.
  - Tamaño de paso (*step size*) y parámetros de convergencia.
  - Diferentes condiciones iniciales.
- Discusión sobre eficiencia, precisión y estabilidad.

### **6. Visualización y experimentación**

- Graficación del dominio de la función objetivo  $f(x, y)$ .
- Representación visual del comportamiento de los algoritmos (trayectorias, contornos, superficie, etc.).
- Análisis de zonas con posibles óptimos locales o comportamientos numéricamente inestables.

## **Condiciones de experimentación**

- Los algoritmos deberán probarse para valores de  $x, y \in [-100, 100]$ .
- Se recomienda realizar múltiples ejecuciones con diferentes parámetros y puntos iniciales.
- Se deben explorar zonas donde los métodos puedan presentar dificultades de convergencia o comportamiento errático.
- Documentar y explicar claramente las observaciones obtenidas.

# **Entrega**

**El informe deberá incluir:**

- Código fuente implementado.
- Resultados numéricos y gráficos representativos.
- Conclusiones sobre la efectividad de los métodos aplicados.

**La evaluación considerará:**

- Claridad y profundidad del análisis teórico.
- Justificación de los algoritmos seleccionados.
- Calidad y variedad de los experimentos realizados.
- Presentación formal y redacción del informe.