



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico Nacional de México, campus Culiacán

Ingeniería en Sistemas Computacionales

**Trabajo Bonus Evolución Diferencial.**

Protocolo de investigación para Tópicos de Inteligencia  
Artificial

Integrantes del proyecto:

Payan Urquidez Rafael Alberto  
Quiñonez Ramirez Nestor de Jesus

Docente: Mora Felix Zuriel Dathan

Repositorio:

<https://github.com/Norkat/Topicos-de-Inteligencia-Artificial>

Culiacán, Sinaloa a 5 Noviembre del 2025

<b>Evolución Diferencial.....</b>	<b>3</b>
Mecanismo.....	3
Mutación.....	3
Cruce.....	3
Selección.....	3
Aplicaciones.....	3
Ventajas y Desventajas.....	3
Bibliografía.....	4

# Evolución Diferencial

La evolución diferencial (ED) es un algoritmo de optimización evolutiva propuesto por R. Storn y K. Price en 1997. Pertenece a la familia de los algoritmos evolutivos, y su objetivo principal es encontrar la solución óptima de un problema minimizando o maximizando una función objetivo. A diferencia de otros métodos basados en poblaciones, la ED se caracteriza por su simplicidad y su capacidad para manejar espacios de búsqueda continuos sin requerir información derivada (como gradientes).

## Mecanismo

El algoritmo trabaja con una población de posibles soluciones, representadas por vectores de valores reales. En cada iteración (o generación), los individuos se modifican mediante tres operadores principales: mutación, cruce (recombinación) y selección.

### Mutación

Se genera un vector mutante sumando a un individuo base la diferencia ponderada entre otros dos individuos aleatorios.

### Cruce

Se combinan los valores del vector mutante con el individuo actual para formar un vector de prueba.

### Selección

Se evalúa la función objetivo, y el mejor entre el individuo actual y el de prueba pasa a la siguiente generación.

Este proceso se repite hasta alcanzar un número máximo de iteraciones o una solución suficientemente buena.

## Aplicaciones

La evolución diferencial se utiliza ampliamente en problemas de optimización continua, ajuste de parámetros, control automático, entrenamiento de redes neuronales, diseño de sistemas de ingeniería y procesamiento de señales, entre otros campos. Su capacidad para explorar espacios de búsqueda complejos la hace ideal para funciones no lineales, multimodales o con muchas variables.

## Ventajas y Desventajas

Entre sus ventajas destacan su implementación sencilla, pocos parámetros de ajuste, buena convergencia en problemas no convexos y robustez ante ruidos o irregularidades en la función objetivo. Sin embargo, sus desventajas incluyen una alta dependencia de la correcta elección de parámetros (como el factor de escala y la tasa de cruce), posible lentitud en la convergencia en problemas de gran dimensión y la necesidad de múltiples evaluaciones de la función objetivo, lo que puede ser costoso computacionalmente.

## Bibliografía

Storn, R. & Price, K. (1997). *Differential Evolution – A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces*. Journal of Global Optimization, 11(4), 341–359.

Das, S., & Suganthan, P. N. (2011). *Differential Evolution: A Survey of the State-of-the-Art*. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 15(1), 4–31.

Blum, C., & Roli, A. (2003). *Metaheuristics in Combinatorial Optimization: Overview and Conceptual Comparison*. ACM Computing Surveys, 35(3), 268–308.