



Evolución Diferencial

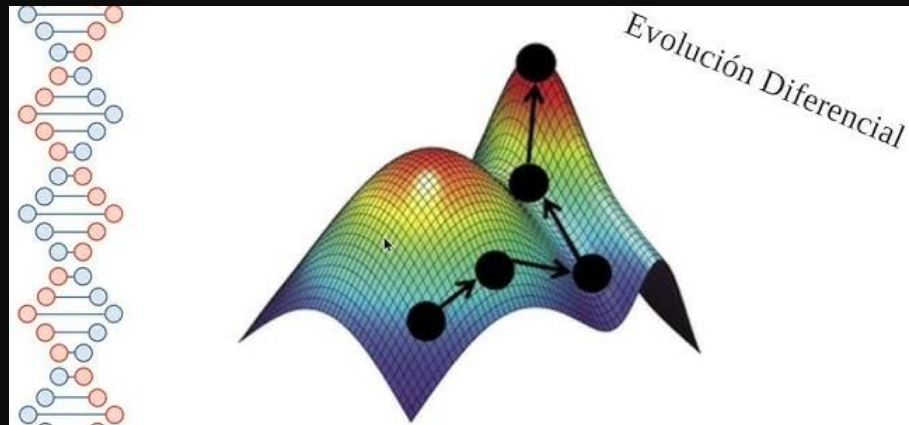
Resumen y Ejemplo de Aplicación

¿Qué es la Evolución Diferencial?

La Evolución Diferencial (ED) es un algoritmo de optimización perteneciente a la categoría de la computación evolutiva. Fue propuesto por Storn y Price en 1995 y se utiliza para resolver problemas de optimización en espacios continuos. A diferencia de otros algoritmos evolutivos, la ED se caracteriza por su simplicidad y eficacia, especialmente en la optimización de funciones no diferenciables, no lineales y multimodales.

¿Cómo Funciona?

- Se basa en evolucionar una población de soluciones usando mutación, recombinación y selección, para buscar la mejor solución al problema de optimización.



Componentes del Algoritmo



- Inicialización



- Mutación



- Recombinación



- Selección

Ejemplo: Minimización de $f(x) = x^2$

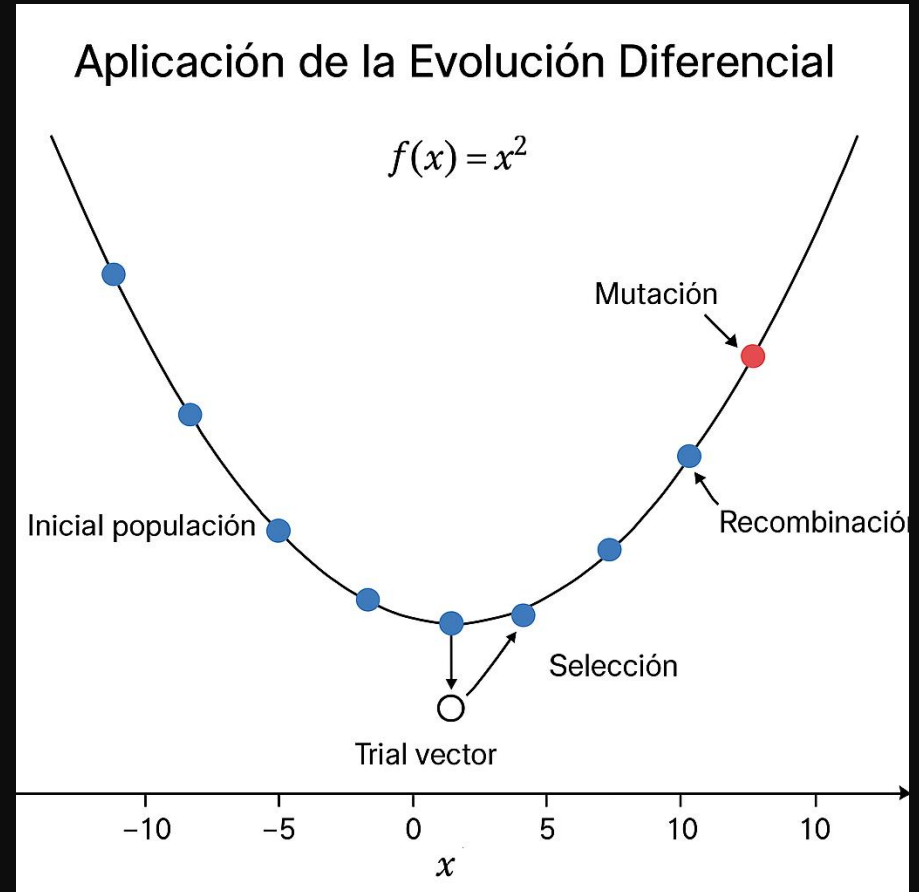
Consideremos el problema de encontrar el mínimo de la función cuadrática $f(x) = x^2$, donde x es una variable real. El objetivo es encontrar el valor de x que minimiza $f(x)$.

Aplicación de la Evolución Diferencial:

1. **Inicialización:** Se genera una población inicial de N individuos con valores de x distribuidos aleatoriamente dentro de un rango definido, por ejemplo, $[-10, 10]$.
2. **Mutación:** Para cada individuo, se seleccionan tres individuos distintos de la población. Se calcula un vector mutante sumando al primer individuo la diferencia escalada entre los otros dos.
3. **Recombinación:** Se crea un vector de prueba combinando componentes del vector mutante y del individuo original, según una tasa de recombinación predefinida.
4. **Selección:** Se evalúa la función $f(x)$ para el vector de prueba y el individuo original. El que tenga el menor valor de $f(x)$ se selecciona para la siguiente generación.

Evolución Diferencial


Este ejemplo ilustra cómo la Evolución Diferencial puede aplicarse a problemas de optimización sencillos, y su metodología es extensible a problemas más complejos en diversas áreas.





Conclusión

En particular, la Evolución Diferencial (DE) es conocida por ser simple y efectiva, lo que la ha convertido en una de las herramientas más populares para encontrar la mejor solución global. Gracias a su habilidad para abordar problemas no lineales y de muchas dimensiones, y al uso de procesos como la mutación y el cruce de vectores, DE se ha probado como una técnica poderosa para una gran variedad de aplicaciones.





Referencias



- https://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci3n_diferencial

- <https://www.mql5.com/es/articles/13781>

- <https://ccc.inaoep.mx/~a.morales/EC/pdf/ClaseED.pdf>