

Agosto

José Adrián Rodríguez González

Septiembre 2024

## 1. Introducción

Para este mes se estudiara los algoritmos genéticos, sus principios, su flujo de trabajo, a su vez como ejemplos prácticos para entender los conceptos teóricos.

### 1.1. ¿Qué es un algoritmo genético?

Es un algoritmo que procede del principio básico de la evolución(Holland, 1992), en el que las como las especies se adaptan a su entorno. Esta visión fue desarrollada en los años 70's e implementada en lenguajes como C, o C++. Es una metodología muy útil ante problemas complejos en los que no hay una solución directa, o problemas en los que la incertidubre puede entrar en juego. Además, los algoritmos genéticos pueden ser de utilidad en la elección o toma de decisiones en algun modelo de aprendizaje automatico. Muchas veces se utilizan algoritmos genéticos binarios para procesar los problemas. El algoritmo se define por el siguiente diagrama de flujo,(Deb and Kalyanmoy, 2001)

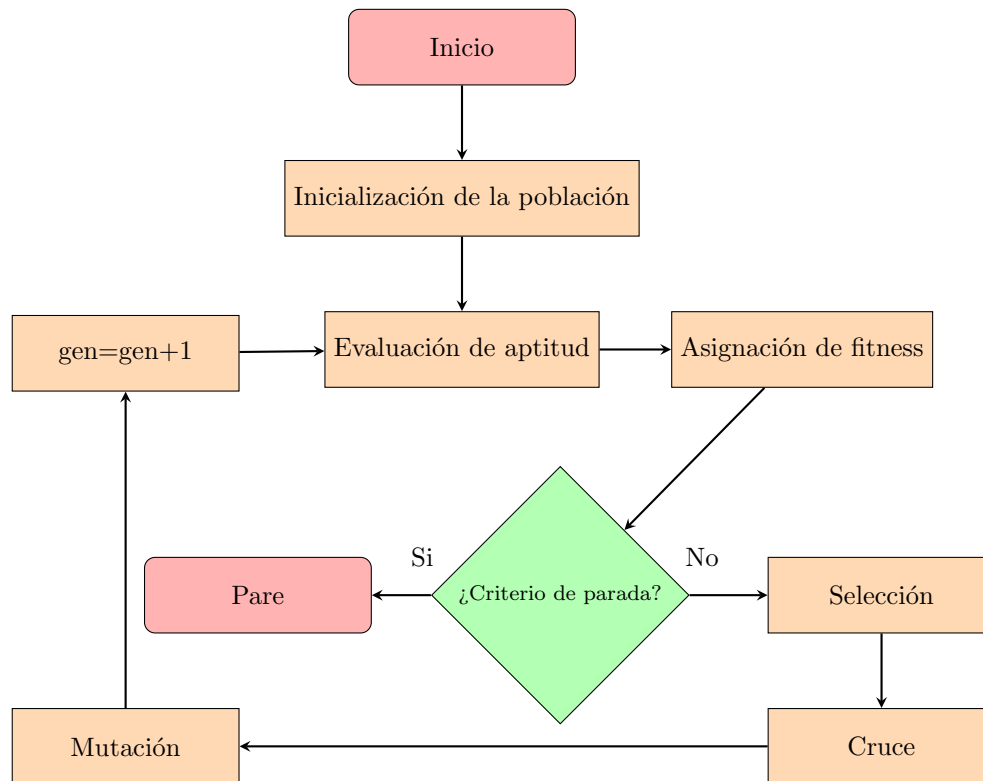


Figura 1: Diagrama de flujo

## 2. Fases de un algoritmo genético.

- Inicialización de la población: Es el proceso en el que se propone una gama de posibles soluciones a la problemática
- Evaluación de la aptitud: Es el proceso en el que se evalúan las posibles respuestas a nuestra problemática.
- Asignación de fitness: es una ponderación que se asigna ya sea por una función de restricción o por la función objetivo.
- Criterio de parada: El criterio es la sección en la que determina cuando parar el bucle. Este criterio puede darse cuando se encuentre el resultado esperado para la función objetivo o por alguna función de restricción.
- Selección: Se seleccionan los mejores resultados obtenidos, sin embargo, también se puede realizar este proceso por método de combate, de tal forma que se evita seleccionar posibles padres que tengan muchas características en común

- Cruce: Se reproducen los padres seleccionados y se obtienen hijos o nuevos posibles resultados
- Mutación: En este proceso, se le da un pequeño porcentaje como factor, de tal forma que le ayudará a ser ligeramente distinto a sus padres.
- $gen = gen + 1$ : este proceso se hará en la siguiente generación de hijos.

Los algoritmos evolutivos pueden ser reproducidos n cantidad de generaciones, por lo tanto es necesario una condición que permita detener el proceso.(Kubat, 2021)

### 3. Casos prácticos.

Para poder comprender el funcionamiento y el como opera un algoritmo genético, se analizaron códigos desarrollados en python.<sup>1</sup> El problema a resolver era el del viajero, ¿cual es la ruta más corta para ir a n ciudades sin recorrer el mismo camino ni la misma ciudad.

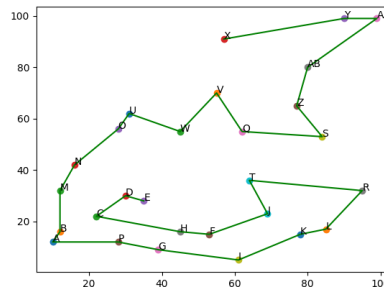


Figura 2: El problema del viajero

Del cuál, arrojo el siguiente resultado con 350 generaciones.

BEST PATH : ['E' 'D' 'C' 'H' 'F' 'J' 'T' 'R' 'L' 'K' 'I' 'G' 'P' 'A' 'B' 'M' 'N' 'O' 'U' 'W' 'V' 'Q' 'S' 'Z' 'AB' 'AA' 'Y' 'X']

FITNESS : 436.12724616750086

En este proceso, se pudieron analizar los pasos de algoritmos genéticos. Además, también se pudo desarrollar una segunda práctica para maximizar una función Siendo

$$f(x) = x - x^2$$

Se puede encontrar su máximo por su primera derivada, siendo

$$x = 0,5, f(x) = 0,25$$

<sup>1</sup>Código proporcionado por José Salvador González

En este caso, se aplica el proceso descrito por 1.1 y se itero 100 veces, de tal forma que el algoritmo encontró  $x = 0,50$ ,  $f(x) = 0,25$ . Conociendo el principio básico del algoritmo genético a su vez que de la naturaleza del problema, pueden ser una herramienta poderosa en problemas demasiado complejos. Estos algoritmos son apliamente utilizados en combinación con los principios de la lógica difusa.

## Referencias

- Deb, K. and Kalyanmoy, D. (2001). *Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms*. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Holland, J. H. (1992). *Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence*. The MIT Press.
- Kubat, M. (2021). *An Introduction to Machine Learning*. Springer International Publishing.