

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CHIAPAS**

JORGE LUIS JULIAN SANCHEZ

173211

MARCELO LOPEZ GUZMAN

173215

REPORTE DEL ALGORITMO GENETICO DEL ARTÍCULO

“OPTIMIZACIÓN DE RUTA (AMBULANTE) ”



**Dato:** El algoritmo genético que se hizo se basa en el Artículo:  
<https://www.c3.unam.mx/publicaciones/publicacion02-2018.html>

**Configuración de Software:**

Python versión: 3.7.5

**Librerías importadas:**

- Random
- Matplotlib.pyplot
- Numpy
- Math

**Problemática:** Encontrar la ruta más óptima para el vendedor ambulante durante su trayectoria de 15 puntos.

**Tamaño del Genotipo:** 15

**Tamaño de la población inicial:** 4

**Tamaño Máximo de la población:** 8

**Probabilidad de cruza:** 10%

**Probabilidad de mutación del individuo:** 80%

**Probabilidad de mutación del gen:** 10%

**Iteraciones:** 707

**Técnica de paro:**

Está definido por el número de iteraciones de las generaciones, dado que consiste en que el algoritmo haga la función hasta que encuentre la ruta más óptima, en otras palabras, hasta ordenar de mayor a menor las rutas.

**Inicio del algoritmo:**

El algoritmo comienza con un población inicial de 4 y 15 números de rutas con coordenadas de X e Y generadas de manera aleatoria.

**Cruza:** Es la parte en donde se realiza el cruce de los valores de 2 cadenas de bits para generar los descendientes donde se puede llevar acabo la combinación de bits

de ambas cadenas “padres”. Son recombinados por medio de la selección de un punto aleatorio para así intercambiar las secciones que se encuentran a la derecha de dicho punto y posteriormente a la izquierda, teniendo como resultado dos descendiente hijos.

**Fenotipo:** Resultado del cruce y de la mutación de los conjuntos A y B, en donde cada bit es un número de 22 a 200 y en total son 4 bits.

**Modelado:** Durante cada iteración de la función crossover se crea una población completa con nuevos individuos (hijos), nuevos individuos con los mejores genes seleccionados durante la función Selección.

Para la cruce hay una función llamada crossover que se encarga de recibir a la población lo cual recibe de encabezado (dos padres) para que puedan ser cruzados y posteriormente mutados para así proporcionar dos nuevos individuos.

### **Fitness:**

La Función de fitness evalúa cada uno de los individuos de la población y les asigna un valor numérico según su calidad. Esta función nos arroja datos de la aptitud de cada uno de los individuos (ciudades) conforme a su distancia entre cada punto, dicho punto es extraído y comparado con la dirección de los ambulantes en la función evaluar fitness.

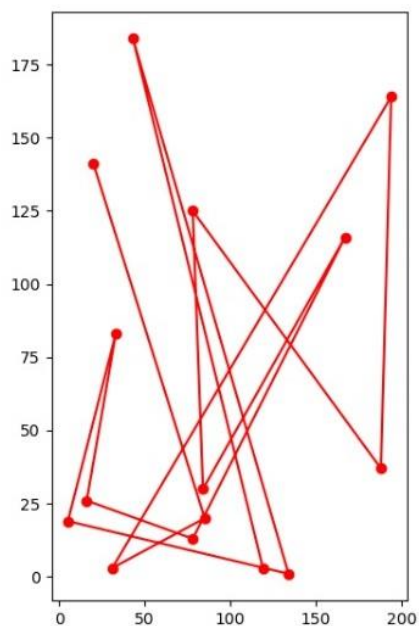
**Mutación:** Durante cada iteración de la función mutación se modifica al azar parte del gen de los individuos, para ello se seleccionan 2 ciudades con posiciones al azar como los nuevos individuos que van a mutar.

### **Método de selección:**

El método que utiliza el algoritmo genético de este problema es la de “Selección por torneo” lo cual consiste en realizar la selección en base a comparaciones directas entre individuos (5 individuos). El que tenga mayor fitness es el que va a ser seleccionado para realizar la cruce.

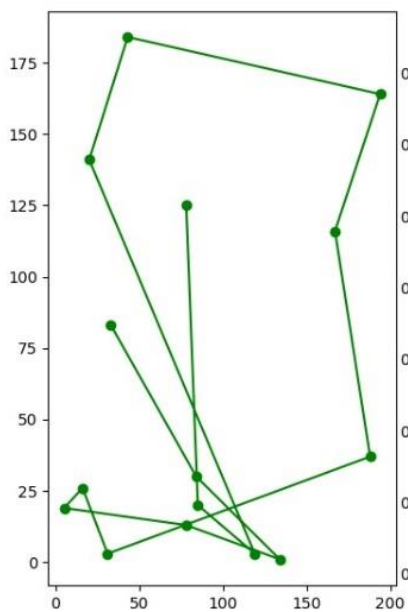
## Resultado:

El primer resultado que nos arroja el algoritmo genético, son los puntos donde se ubica cada coordenada X e Y generadas de forma aleatoria.



**Gráfica 1:** Ruta inicial

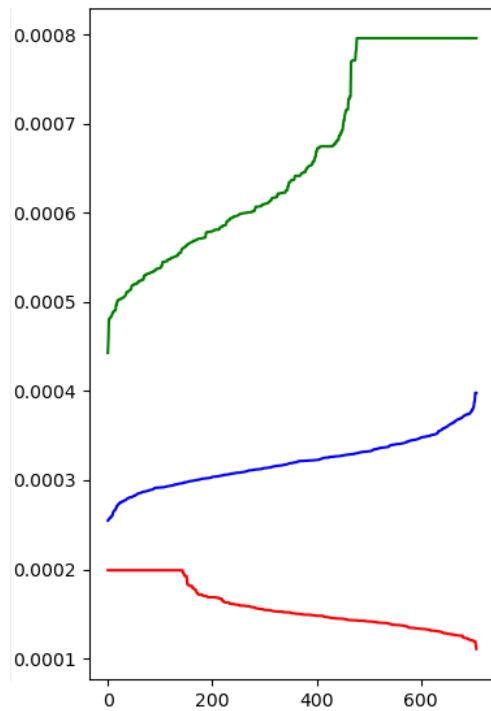
El segundo resultado que proporciona el algoritmo es la ruta más óptima.



**Gráfica 2:** Ruta óptima

El último resultado del algoritmo sería el mejor, el peor y el promedio del fitness.

- La verde es el mejor fitness de un individuo de cada generación
- El azul es el promedio de los individuos de cada generación
- El Rojo es el peor fitness del individuo de cada generación



**Gráfica 3:** Resultados del fitness y promedio