

3 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

Se presenta a continuación brevemente como se aborda el problema del que se ocupa este trabajo.

Para la aplicación de este trabajo se tendrá un conjunto de nodos que representan ciudades. Como se ha mencionado antes se utilizarán dos técnicas de optimización: Algoritmos genéticos y árboles de expansión mínima.

Como recursos se contará con:

- Excel
- Visual Basic para Aplicaciones
- La base de datos que se manejará en una hoja de cálculo de Excel y que contará con la siguiente información:
 - Costo de ubicar un almacén en cada nodo o ciudad (aunque se considera que ubicarlo no sea viable)
 - Capacidad de cada almacén
 - Demanda de cada nodo
- Tabla de costos de transporte entre nodos.

Se le pedirá al usuario:

- El número de almacenes que quiere implementar (Puede ser un rango).
- Las ciudades en las que se encuentran sus clientes.
- El volumen de demanda de sus clientes.
- El número de individuos o cromosomas de cada población.
- El número de iteraciones que desea que corra el proceso.
- La probabilidad de Mutación y Recombinación
- Dos Factores (alfa y beta) los cuales se utilizarán en la función objetivo (su uso se explicará más tarde).

El programa deberá arrojar:

- Las ciudades donde se ubicarán los almacenes.
- Las salidas de cada iteración.
- La red de distribución en forma de sucesión de ciudades.

El algoritmo, a grosso modo ejecutara lo siguiente:

Iniciara con una población de “cromosomas” aleatoria, cabe mencionar que ni en esta población ni en ninguna podrán utilizarse nodos en los que ubicar un almacén no sea viable, para nuestro ejemplo supongamos que se solicitaron 5 almacenes y que nuestra población tendrá cuatro “cromosomas” (Figura 3.1).

Cromosoma 1	5	13	25	35	28
Cromosoma 2	7	24	15	33	22
Cromosoma 3	5	42	39	17	21
Cromosoma 4	9	1	27	38	37

Figura 3.1 Generación de cromosomas

Los “cromosomas” se codificaran con el número que le corresponde a cada ciudad, es decir que un numero le será asignado a cada ciudad por lo tanto los números no podrán repetirse dentro de un mismo “cromosoma”.

En la primera parte del proceso, después de codificado cada cromosoma, se toma el primer “cromosoma” y se obtiene el árbol de mínima expansión para cada uno de sus “genes” simultáneamente, tomando en cuenta que estos son mutuamente excluyentes, es decir que no se interceptan en ningún punto. Cabe mencionar que el árbol de expansión solamente se utiliza como método de acercamiento para

asignarle a cada almacén clientes y se calcula usando la demanda como atractor y es aquí donde se utilizan alfa y beta (Figura 3.2).

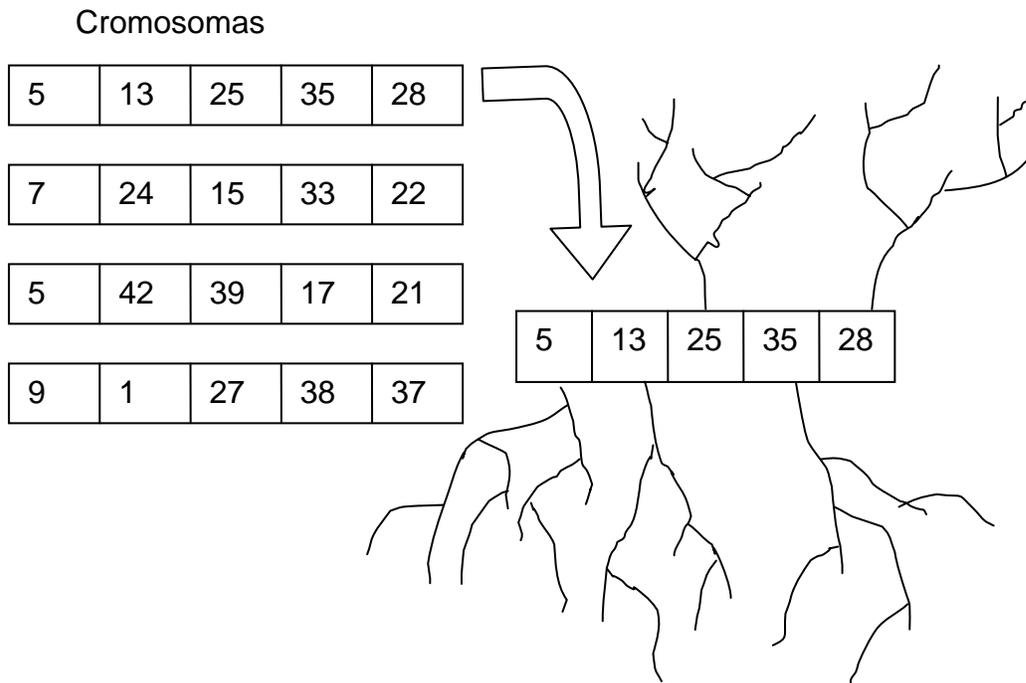


Figura 3.2 Árbol de mínima expansión

Los factores alfa y beta se expresan como porcentajes y se utilizan para asignarle importancia a la demanda y a los costos. En el caso del atractor se utiliza el recíproco de la demanda, ya que a mayor demanda este número será más pequeño y suponiendo que el costo está asociado en cierta manera a la distancia pues un cliente con mayor demanda tenderá a tener un almacén más cerca.

Una vez obtenido el árbol se toma por separado cada almacén y sus ciudades y se hace un recorrido de forma que toque todas las ciudades a manera del problema del agente viajero (Figura 3.3).

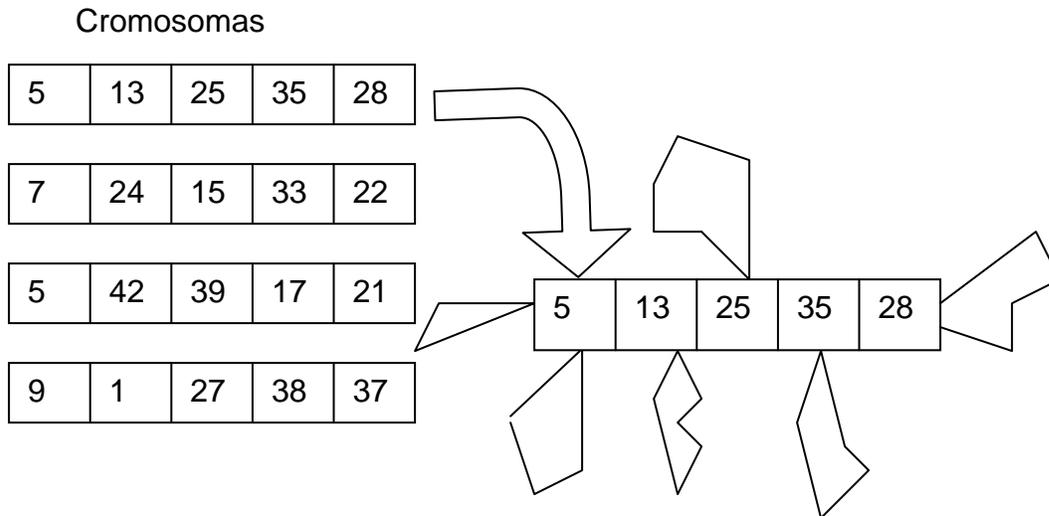


Figura 3.3 Agente viajero

Después, se obtiene el valor de la función objetivo para cada “individuo” de la “población”. La función objetivo se obtiene con los siguientes sumandos:

- Costo de los arcos utilizados (costo de transportar entre dos nodos conectados)
- Costo de ubicar los almacenes (en los nodos elegidos para tal efecto)

Luego, lo anterior se repite para cada “cromosoma” y una vez terminado el proceso, se toman los de mejor función objetivo (los de menor peso) y se reproducen. Con esto y con procesos de recombinación y mutación, se crea la nueva población la cual sigue el proceso que la primera.

Esto se repite tantas veces como iteraciones le pidamos. Cuando el proceso es detenido, se muestra la mejor solución.