

Trabajo 3

mtVRP

Algoritmos evolutivos

John Esteban Castro Ramírez

Algoritmo evolutivo híbrido

La idea principal es aprovechar las fortalezas y compensar las debilidades de dos o más métodos de búsqueda complementarios. En este caso se hace uso de un algoritmo genético combinado con búsqueda basada en vecindarios y el método basado en búsqueda local ILS.

ALGORITMO GENÉTICO

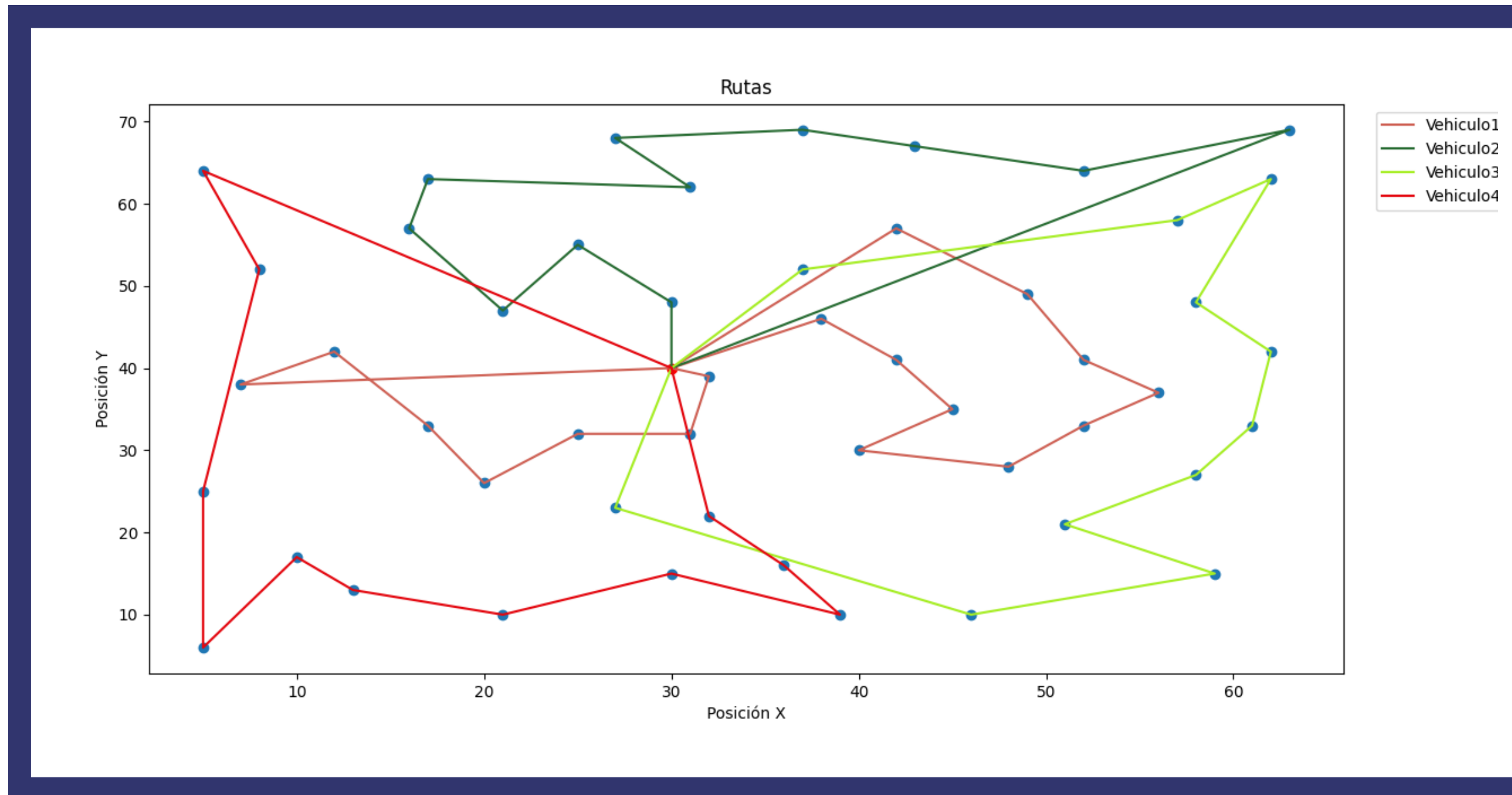
La fortaleza de este algoritmo es que es muy bueno explorando el espacio para encontrar zonas prometedoras, sin embargo su debilidad es que no tienen una buena convergencia al óptimo local en dichas áreas.

BÚSQUEDA LOCAL

La fortaleza de este algoritmo es que es muy bueno para encontrar óptimos locales, sin embargo carece de una visión global.

De este modo, se realiza el algoritmo genético, pero en la mutación se utiliza la perturbación ILS y en la educación del hijo se utiliza la búsqueda basada en vecindarios.

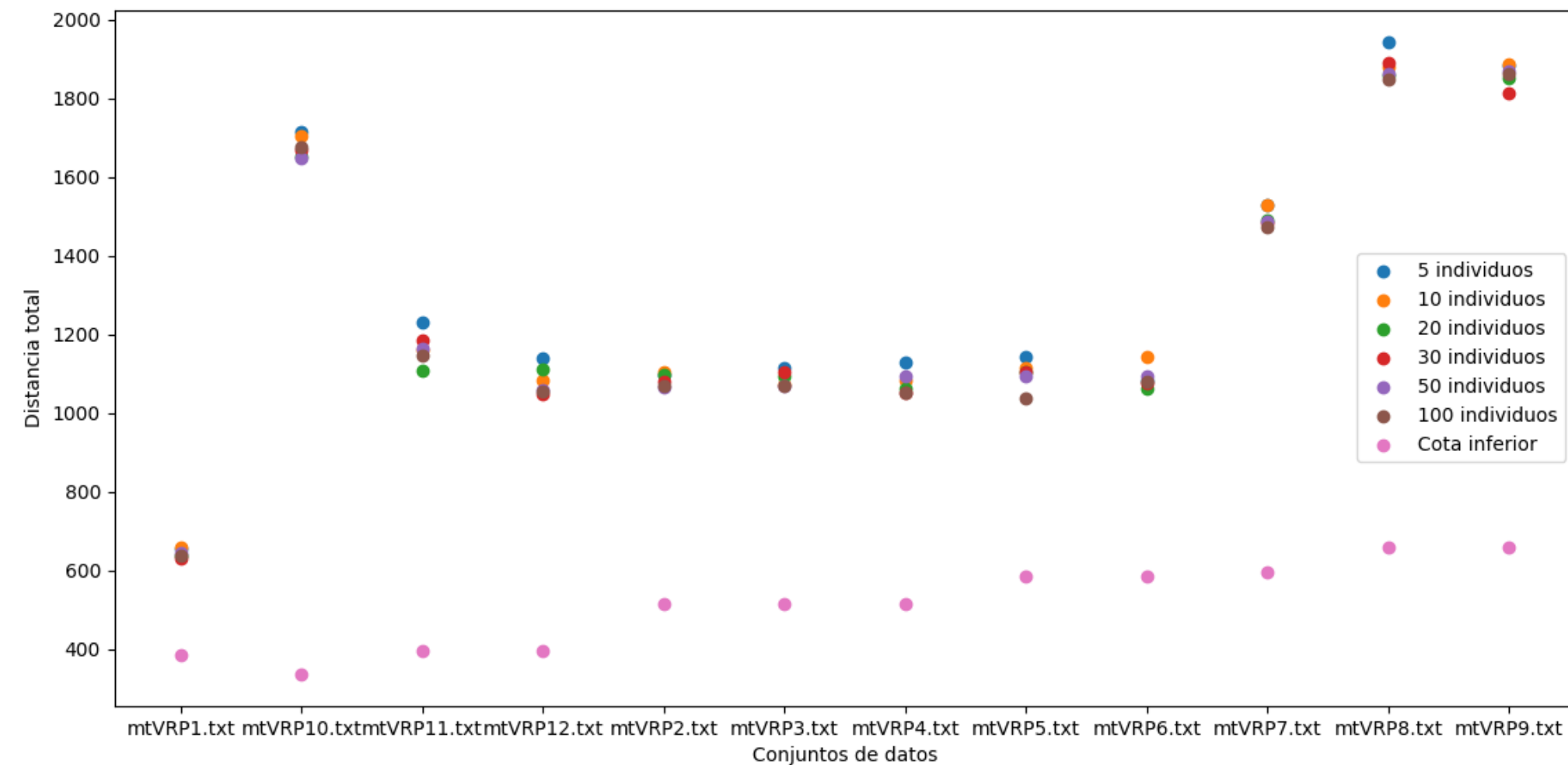
Ejemplos de rutas con los distintos métodos



Ruta utilizando el algoritmo evolutivo híbrido para
mtVRP1.txt

Comparaciones con distintos parámetros

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



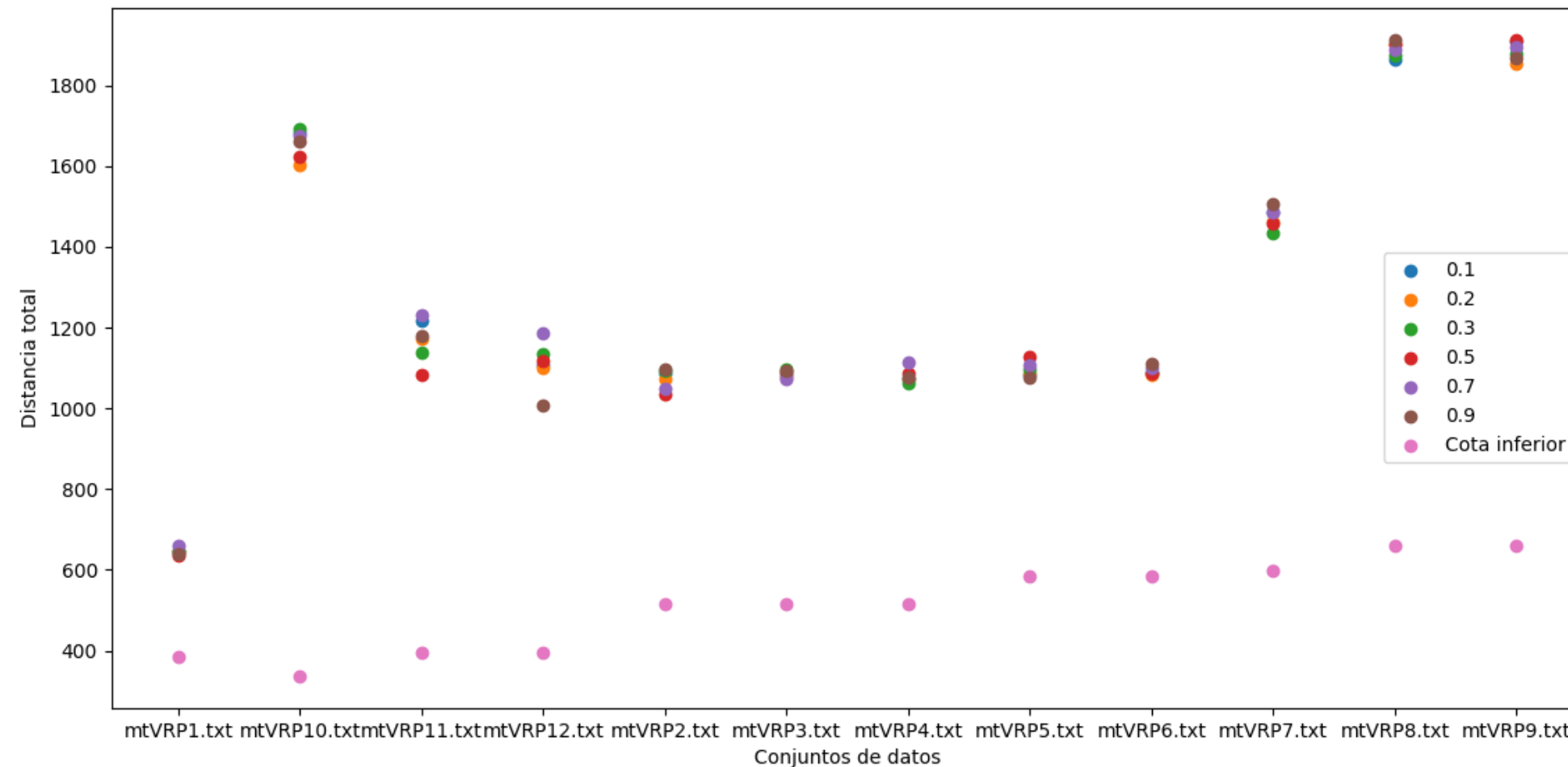
GAP

- **5=** 162.18%
- **10=** 157.65%
- **20=** 152.67%
- **30=** 152.96%
- **50=** 152.95%
- **100=** 151.03%

Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes tamaños de la población para el algoritmo genético.

Comparaciones con distintos parámetros

PROBABILIDAD DE MUTACIÓN DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



GAP

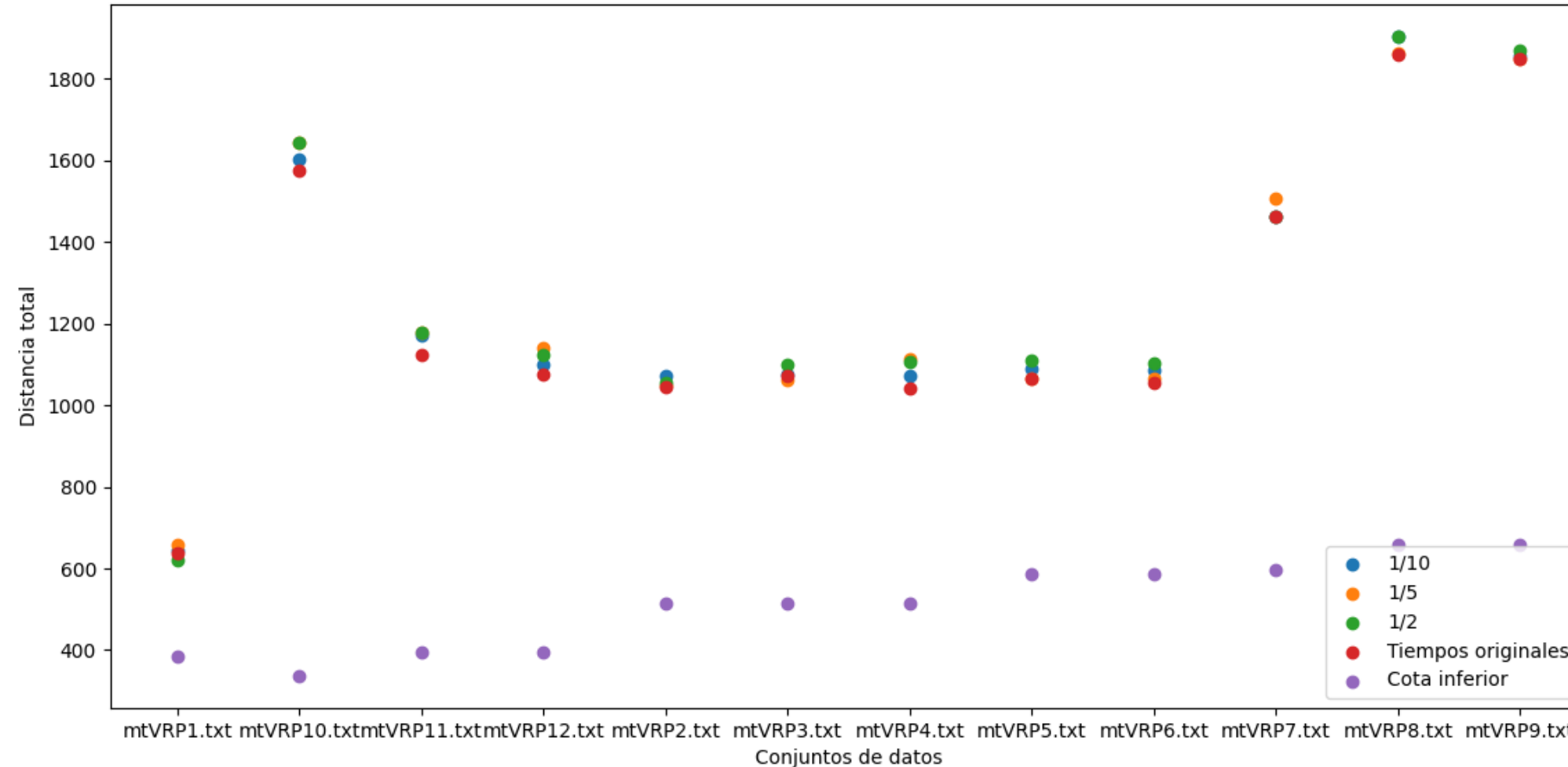
- **0.1**= 156.58%
- **0.2**= 152.68%
- **0.3**= 155.10%
- **0.5**= 152.63%
- **0.7**= 159.17%
- **0.9**= 153.99%

Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes probabilidades de mutación para el algoritmo genético.

Comparaciones con distintos parámetros

TIEMPO LÍMITE

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



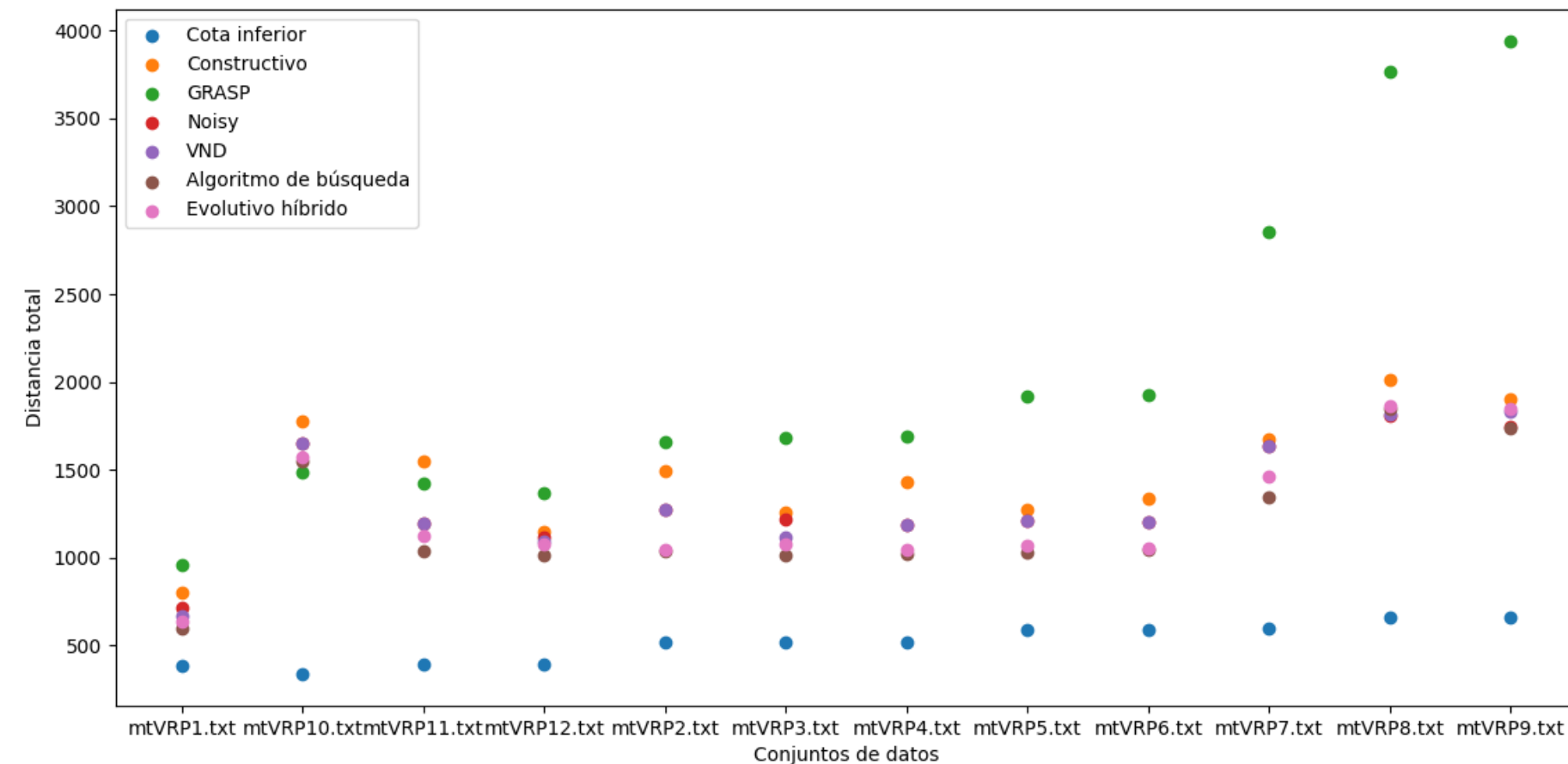
GAP

- **1/10**= 152.68%
- **1/5**= 154.46%
- **1/2**= 155.14%
- **Original**= 147.93%

Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes tiempo límites como criterio de parada para el algoritmo genético.

Comparación con los métodos anteriores

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



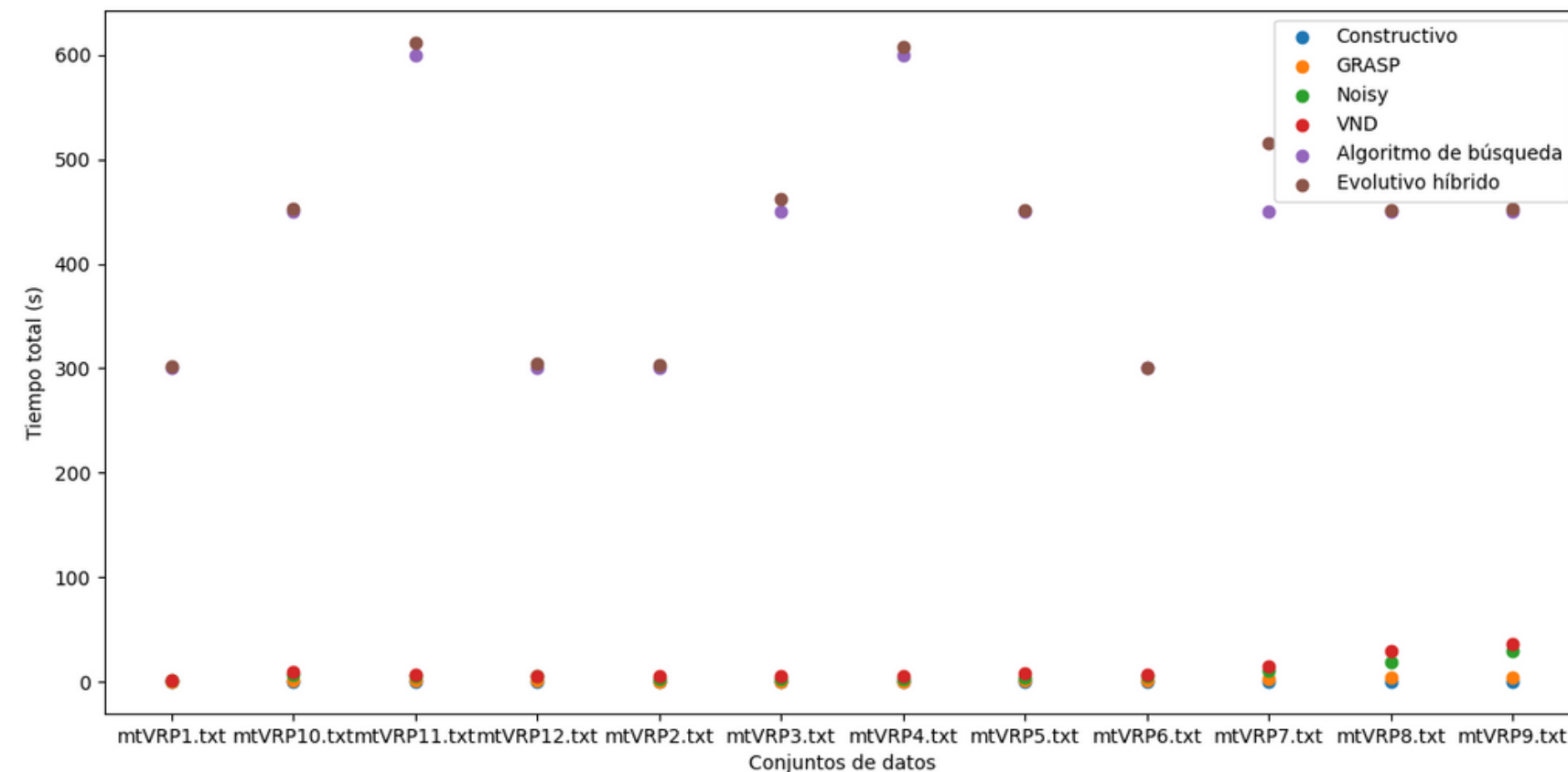
GAP

- **Constructivo**= 195.64%
- **GRASP**= 289.76%
- **Noisy**= 166.74%
- **VND**= 164.82%
- **Búsqueda**= 137.62%
- **Evolutivo híbrido**= 147.93%

Comparación del algoritmo evolutivo híbrido con los métodos anteriores para la distancia total recorrida en cada conjunto de datos.

Comparación con los métodos anteriores

TIEMPO DE CÓMPUTO



SUMA DE TIEMPOS

- **Constructivo**= 0.06 s
- **GRASP**= 20.23 s
- **Noisy**= 95.98 s
- **VND**= 132.18 s
- **Búsqueda**= 5100 s
- **Evolutivo híbrido**= 5218.68 s

Comparación del algoritmo evolutivo híbrido con los métodos anteriores para el tiempo de cómputo en cada conjunto de datos.

Conclusiones

- El algoritmo de búsqueda presenta mejores resultados respecto al algoritmo evolutivo híbrido. Posiblemente debido a la estructura del problema y de cada una de las instancias, es decir, tal vez resulta mejor centrar el esfuerzo en explotar iterativamente soluciones locales con respecto a combinarlo con una exploración global. Es decir, tal vez los problemas no son muy grandes y la población inicial ya se acerca a una solución global, por lo que usar un algoritmo de búsqueda puede resultar más factible.
- Modificar el tamaño de la población por encima de 20 no mejora significativamente el rendimiento del algoritmo evolutivo híbrido debido posiblemente a que la población inicial no representa grandes cambios.
- Modificar la probabilidad de mutación no representa grandes cambios en el rendimiento del algoritmo, ya que en la mayoría de los casos la perturbación ILS no representa la mejor de las soluciones, por lo que al final tal vez quedé como solución final una solución sin mutar.

