

# 0-1 KNAPSACK PROBLEM

SIA - TP1 - 2022

# TABLA DE CONTENIDOS

## 1. INTRODUCCIÓN

Introducción al problema y sus soluciones.

## 2. CONSIDERACIONES

Consideraciones tomadas en cuenta para la resolución del problema.

## 3. FUNCIONES DE FITNESS

Funciones de fitness candidatas y ganadora

## 4. SELECCIÓN DE PAREJA

Funciones de selección de pareja seleccionadas.

## 5. ESTADÍSTICAS

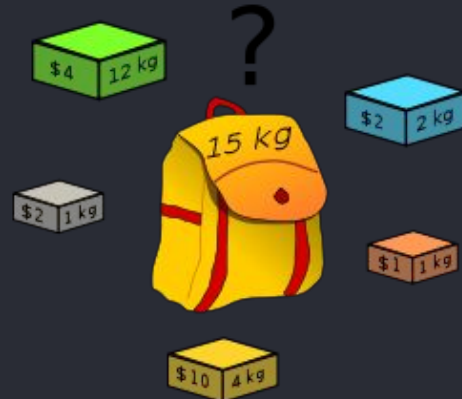
Estadísticas para los distintos parámetros del problema.

# INTRODUCCIÓN

- Se optó por realizar la implementación del problema de la mochila. Este parte de un conjunto de  $n$  elementos donde cada uno tiene asociado un peso y un beneficio. El problema busca maximizar el beneficio de la mochila sin pasarse de la capacidad máxima de la misma.
- Formalmente: se llamará  $w_j$  y  $b_j$  al peso y beneficio del elemento  $j$ . Sean  $x_j$  las coordenadas del individuo, se buscará maximizar  $Z$  sujeto a la condición  $W$ .

$$x_j = \begin{cases} 1 & \text{si se selecciona el elemento } j \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

$$Z = \sum_{i=1}^n b_j * x_j \quad \sum_{i=1}^n w_j * x_j \leq W$$



# INTRODUCCIÓN

- El lenguaje de programación elegido fue **Python**.
- Se implementaron 6 métodos de **selección**:
  - Selección Elitista.
  - Selección por Método de la Ruleta.
  - Selección por Método Rank.
  - Selección Competitiva.
  - Selección de Boltzmann.
  - Selección truncada.
- Se implementaron 3 métodos de **cruzamiento**:
  - Cruzamiento Simple.
  - Cruzamiento Múltiple.
  - Cruzamiento Uniforme.

# INTRODUCCIÓN

- Los criterios de **corte** utilizados fueron:
  - Limite temporal
  - Cantidad de generaciones
  - Solucion aceptable
  - Estructura
  - Contenido
  -
- Se tuvieron en cuenta 2 métodos de **selección de pareja**:
  - Seleccin aleatoria.
  - Selección proporcional al fitness.

# CONSIDERACIONES



Los métodos de selección y cruce se aseguran de no generar ni seleccionar individuos repetidos dentro de una misma generación.



Los gráficos fueron realizados en base a una misma Generación 0 para cada uno de los gráficos.



La generación 0 está conformada por individuos con configuraciones válidas.

# FUNCIONES DE FITNESS

Para llevar a cabo el trabajo se tuvieron en cuenta varias opciones para el cálculo del **fitness** de los individuos. Las opciones candidatas fueron:

1. **Beneficio o 0**: esta función consiste en retornar el beneficio en caso de que la configuración sea válida y 0 sino.
2. **Proporción beneficio peso**: esta función consiste en retornar la proporción beneficio/peso.
3. **Beneficio o Proporción beneficio peso**: esta función consiste en retornar la proporción beneficio/peso si la configuración es inválida y el beneficio en caso contrario.

La opción ganadora fue la **3**. Esta fue la que mejor se ajustó al problema ya que beneficia mucho a las configuraciones válidas y castiga, sin anular, a las invalidas.

# FUNCIONES DE SELECCIÓN DE PAREJA

Para a la selección de parejas que permitirá la generación de nuevos individuos se realizaron dos implementaciones:

1. **Selección aleatoria:** selecciona de manera aleatoria dos individuos de la población.
2. **Selección proporcional al fitness:** selecciona dos individuos de la población de manera proporcional al fitness de cada uno.

Ambos métodos permitieron obtener resultados válidos bastante similares pero con algunas pequeñas diferencias.



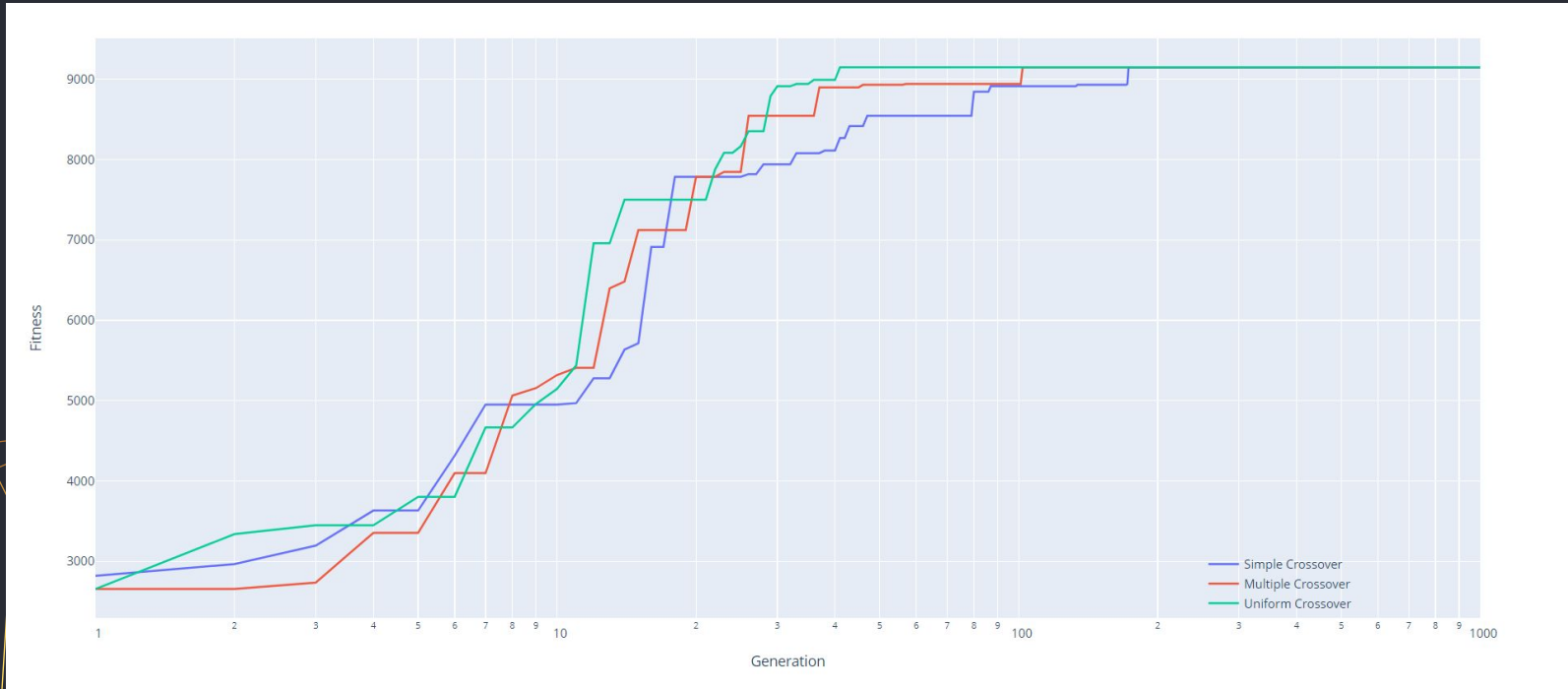


# ESTADÍSTICAS

## Metodos De Crossover

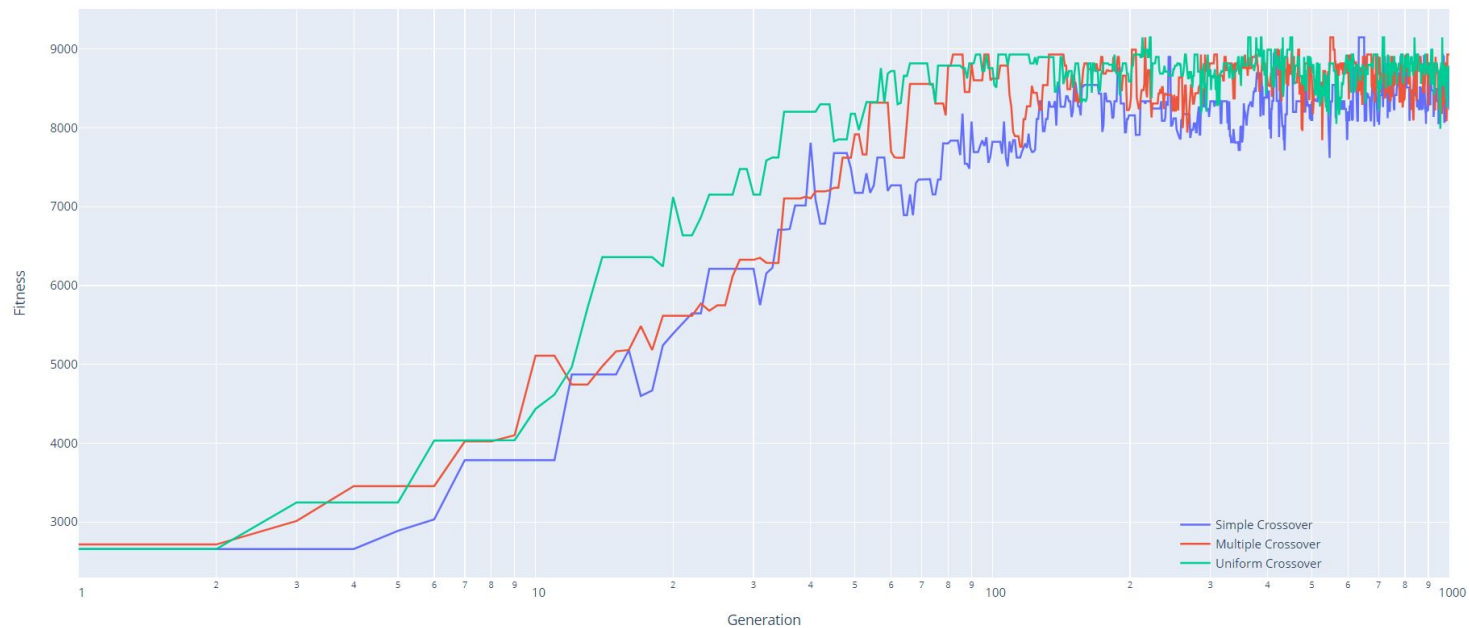
# Selección Elitista

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



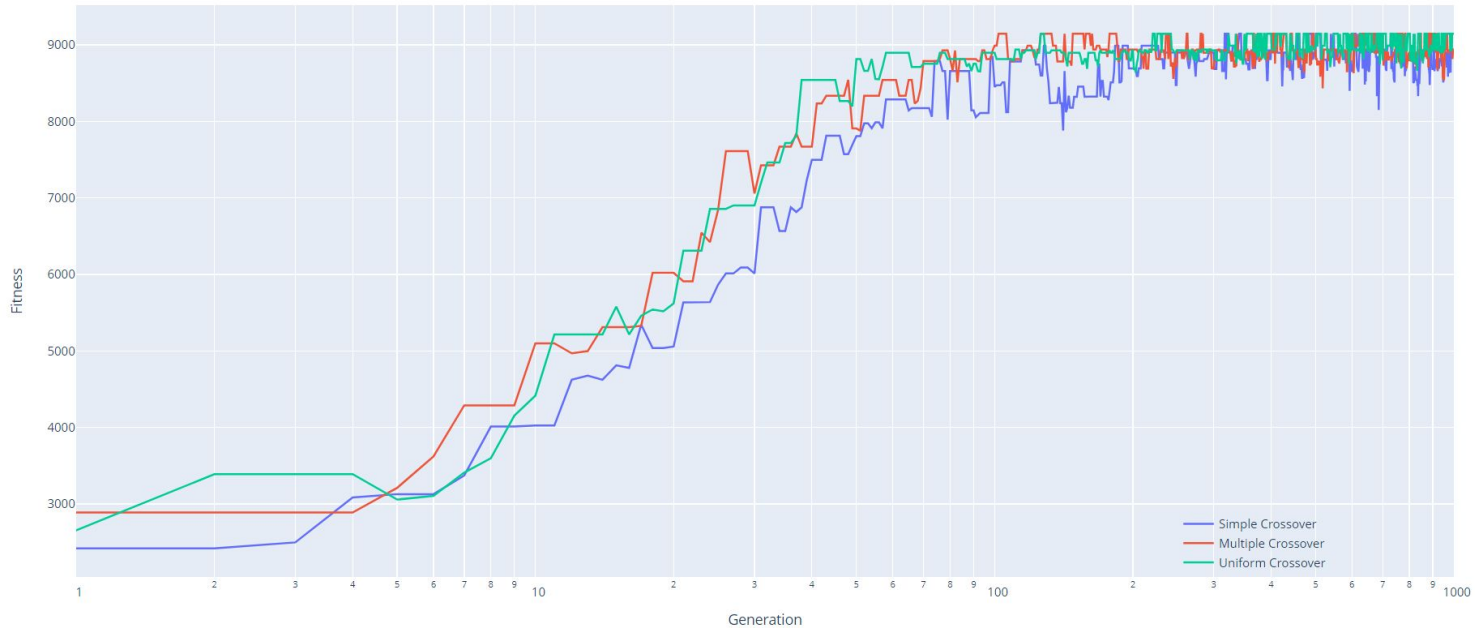
# Selección Por Método De La Ruleta

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



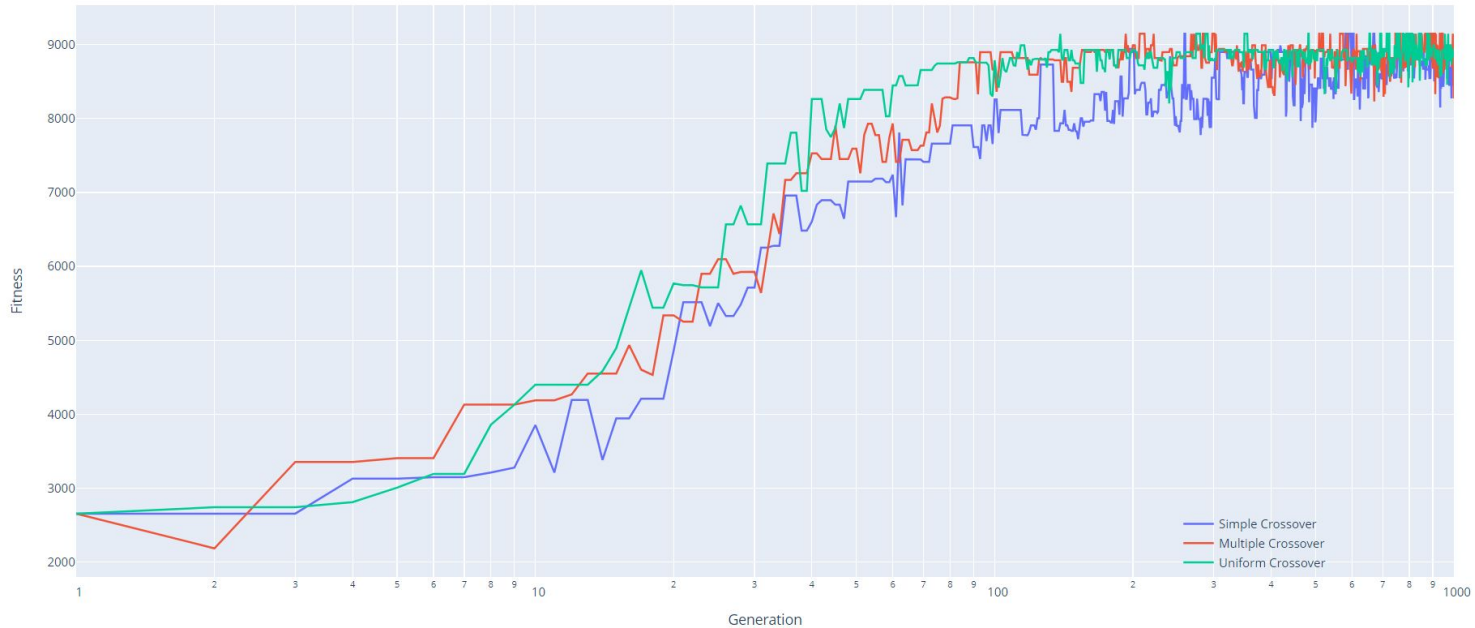
# Selección Por Método Rank

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



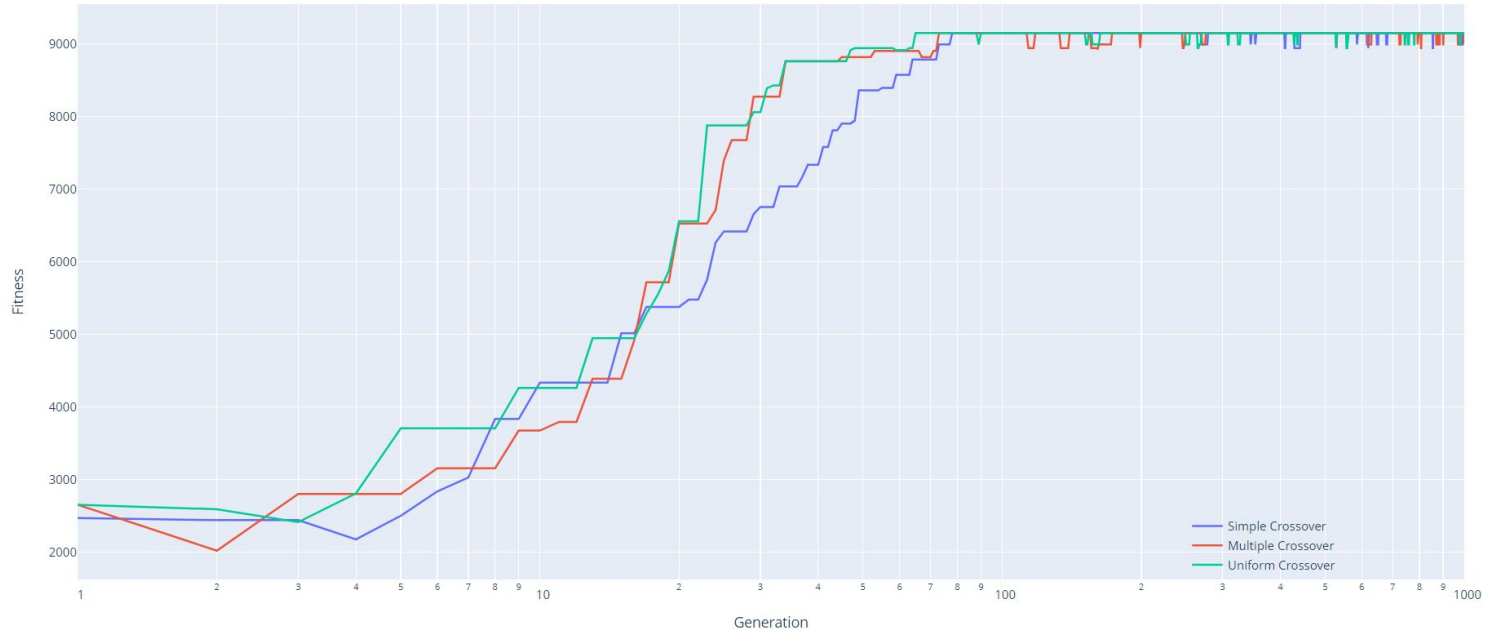
# Selección Competitiva

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



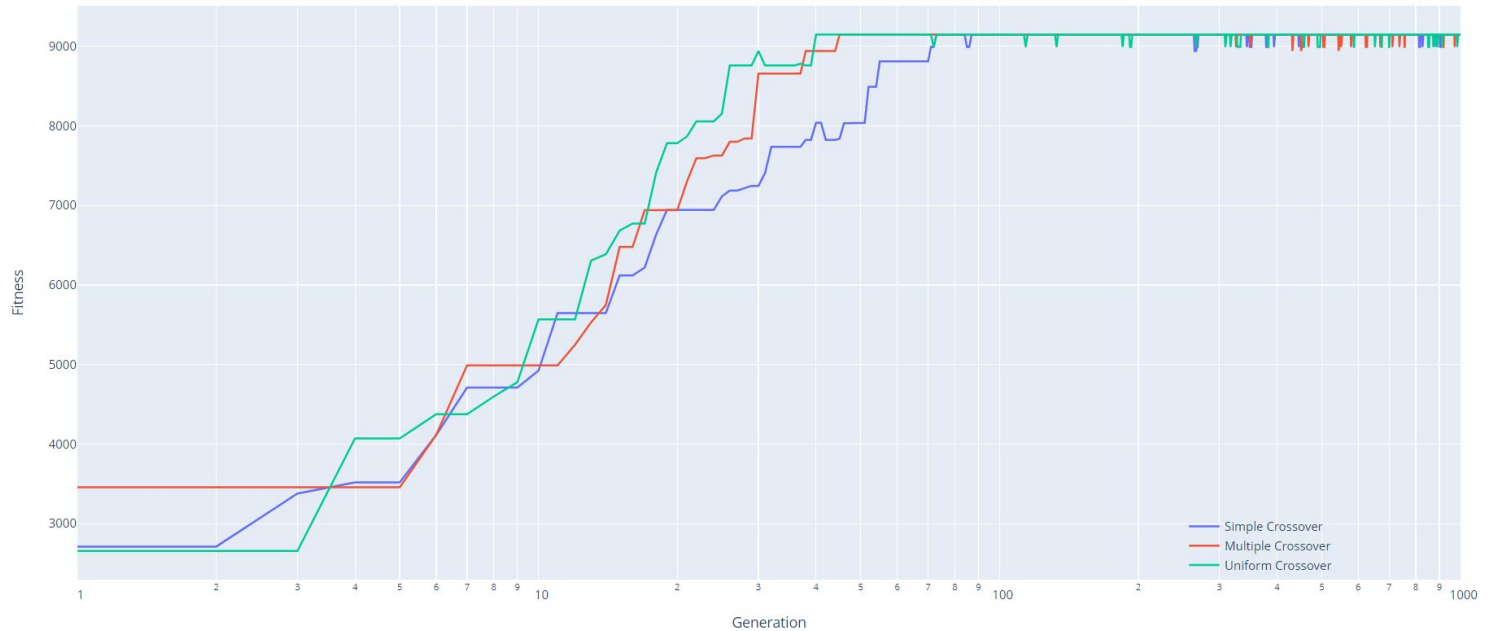
# Selección De Boltzmann

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



# Selección Truncada

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



# Comparación Global - Simple

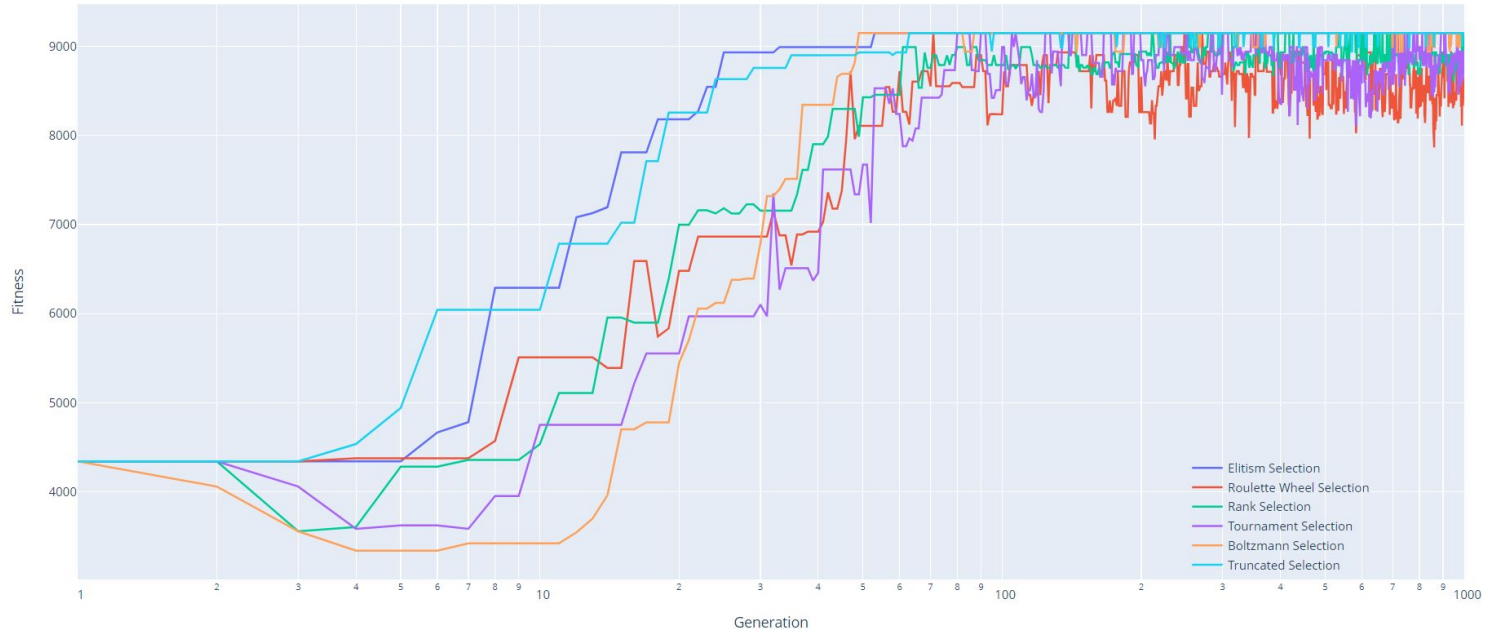
Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria





# Comparación Global - Múltiple (4)

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



# Comparación Global - Uniforme

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Selección De Pareja Aleatoria



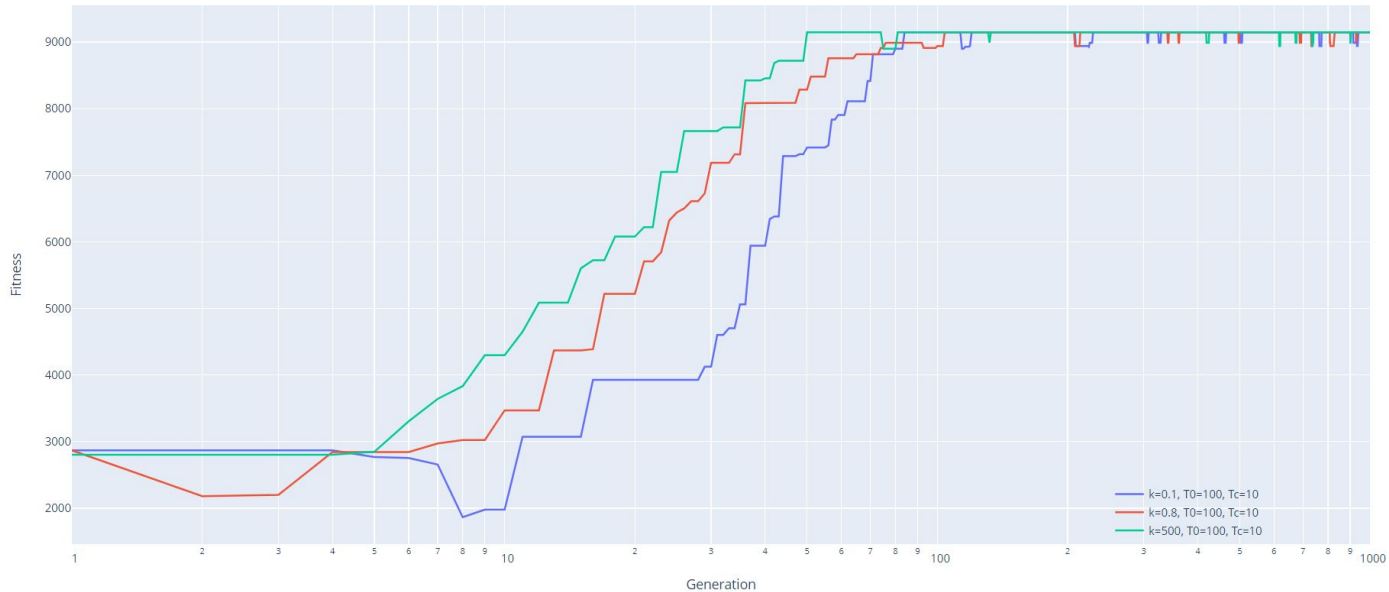


# ESTADÍSTICAS

## Método De Boltzmann

# Variación De Parámetros

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple  
Selección De Pareja Aleatoria





# ESTADÍSTICAS

## Método De Competencia

# Variación De Parámetros

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple  
Selección De Pareja Aleatoria



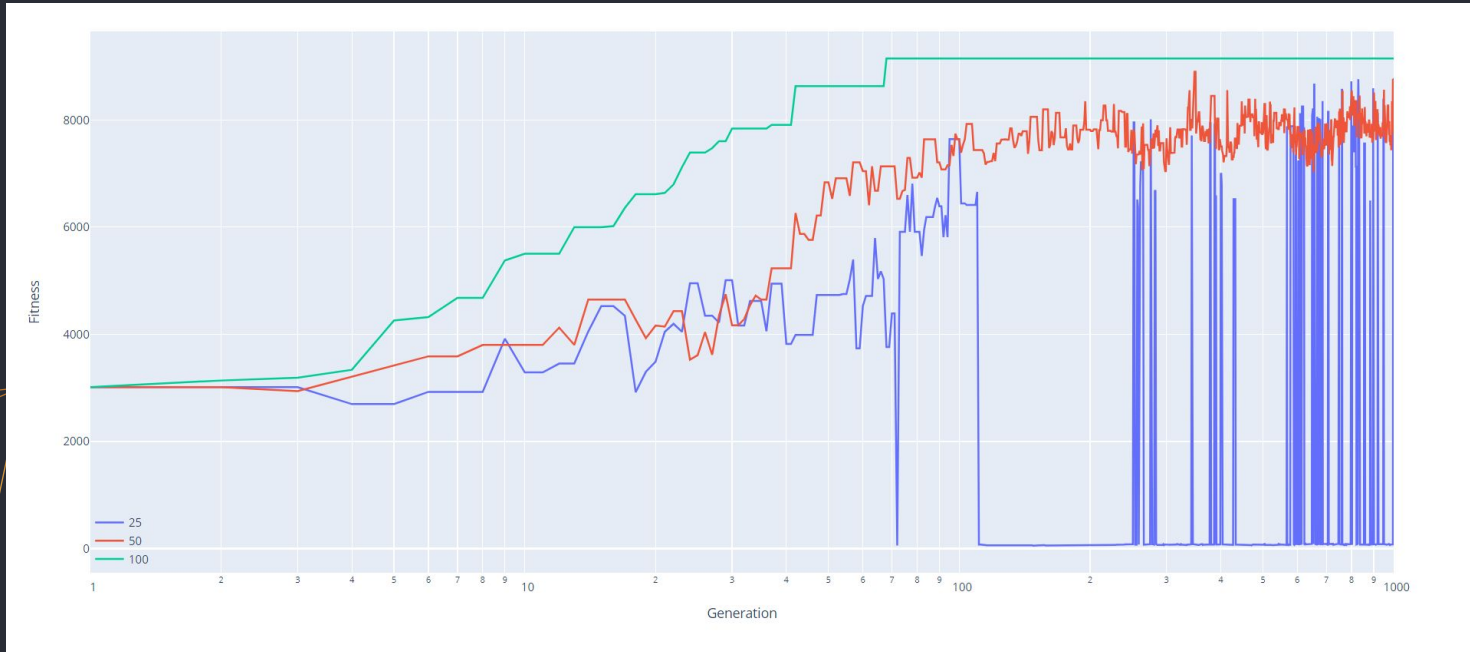
# ESTADÍSTICAS

## Método Truncado



# Variación De Parámetros

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple  
Selección De Pareja Aleatoria





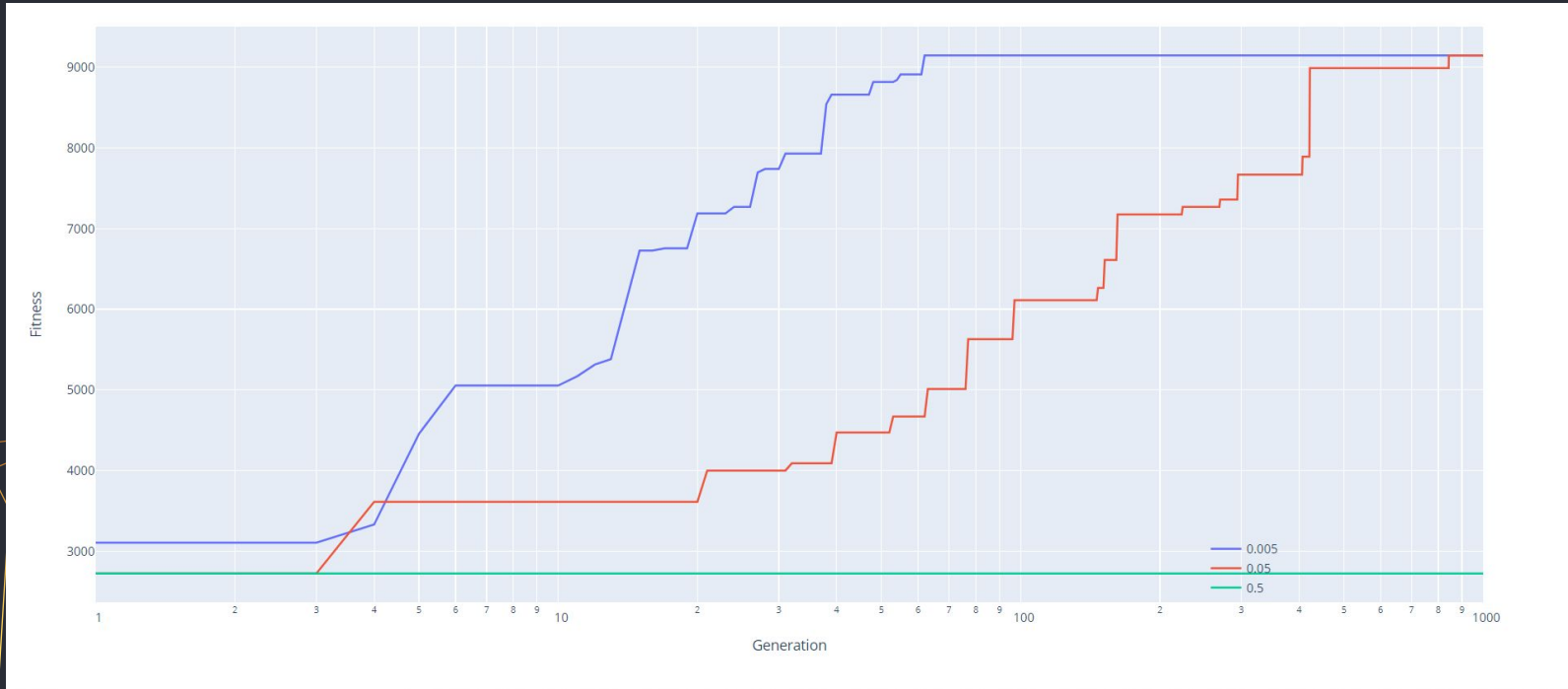


# ESTADÍSTICAS

## Probabilidad De Mutación

# Selección Elitista

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



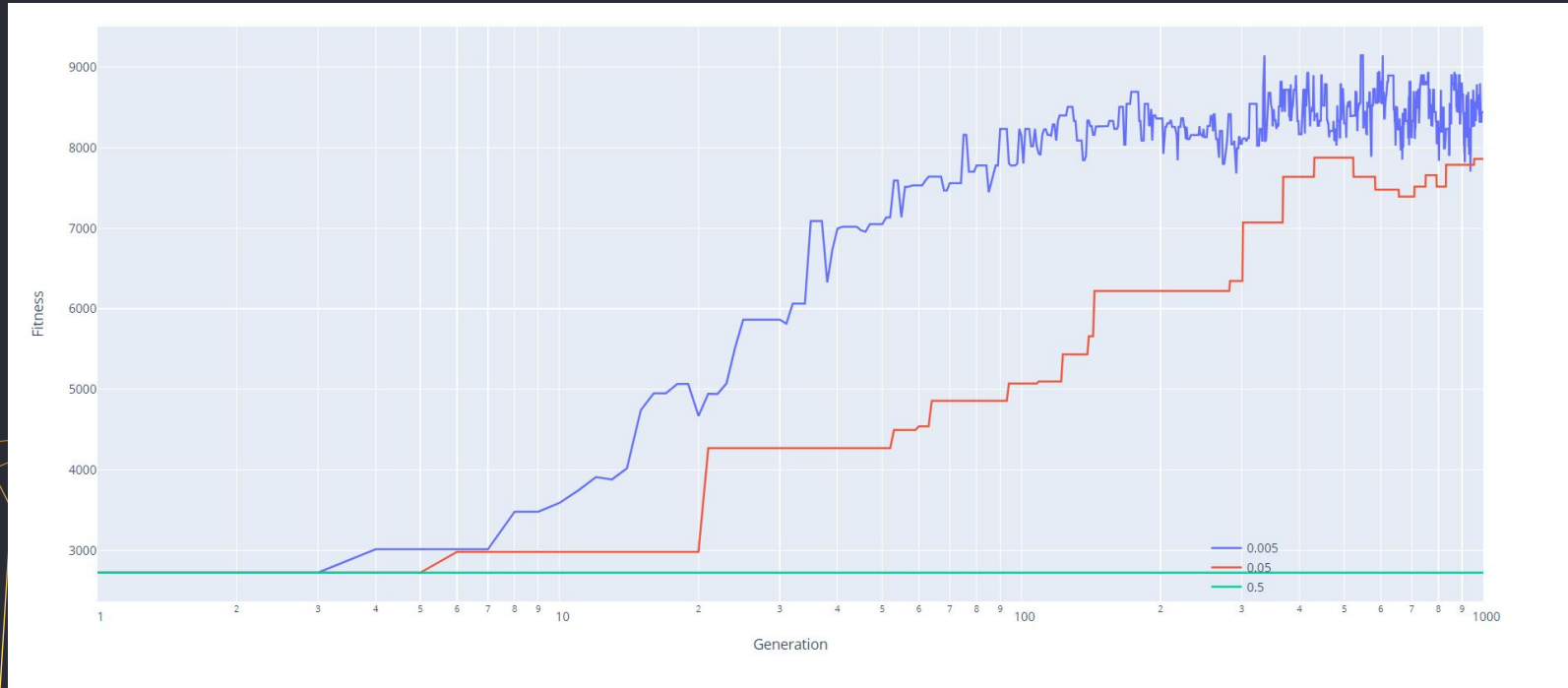
# Selección Por Método De La Ruleta

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



# Selección Por Método Rank

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



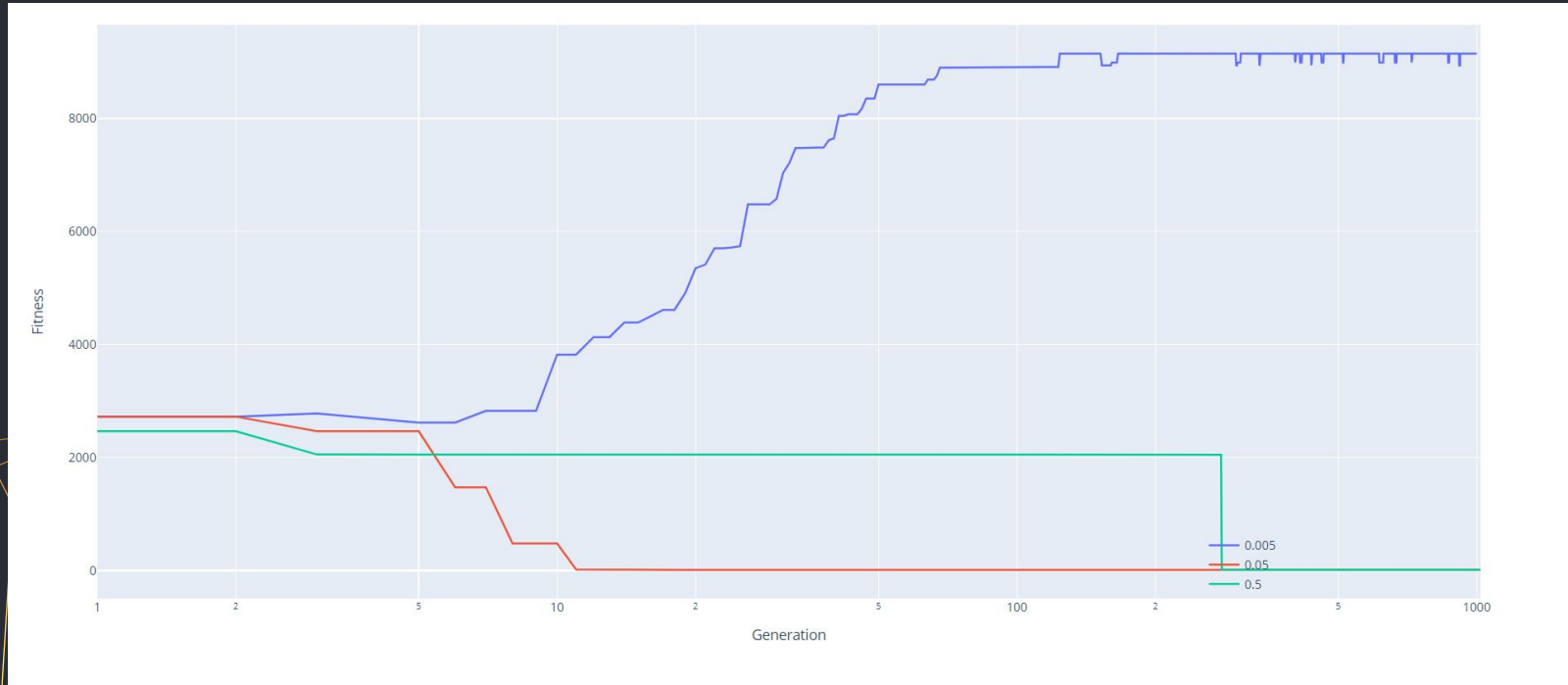
# Selección Competitiva

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



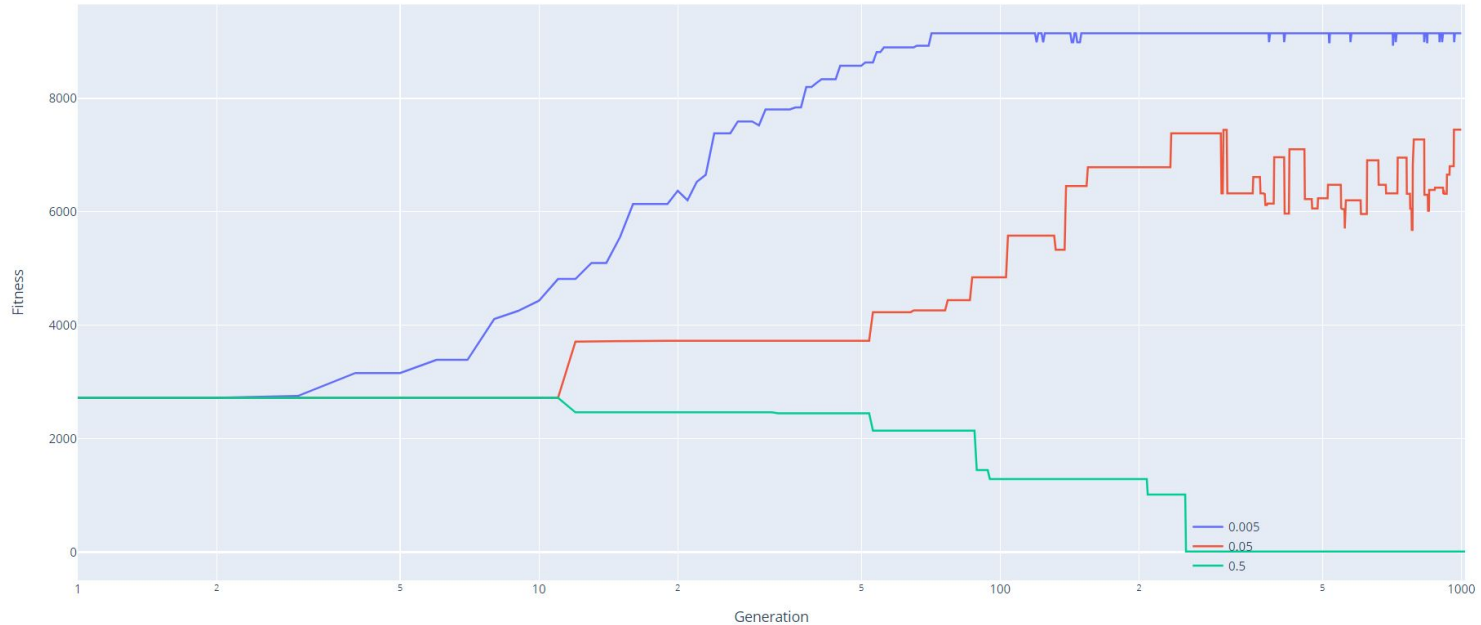
# Selección De Boltzmann

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



# Selección Truncada

Población Inicial 100 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria





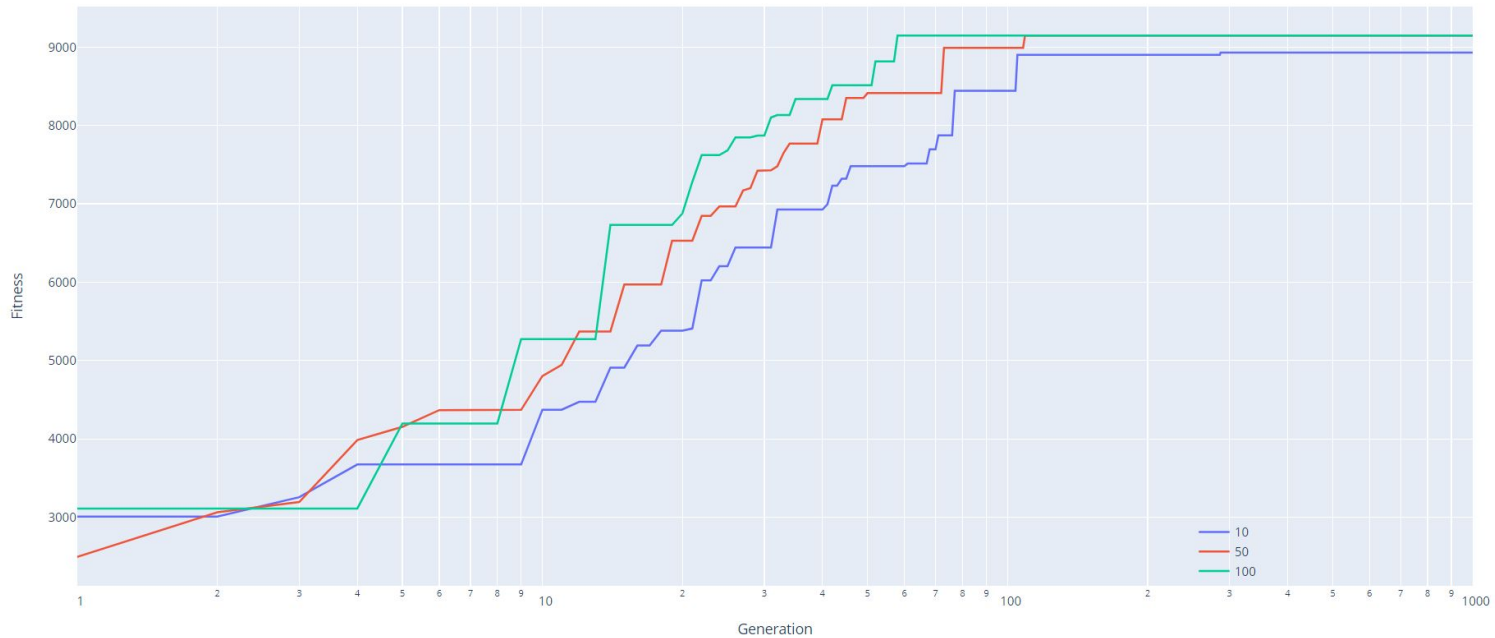
# ESTADÍSTICAS

## Tamaño De Población



# Selección Elitista

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



# Selección Por Método De La Ruleta

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



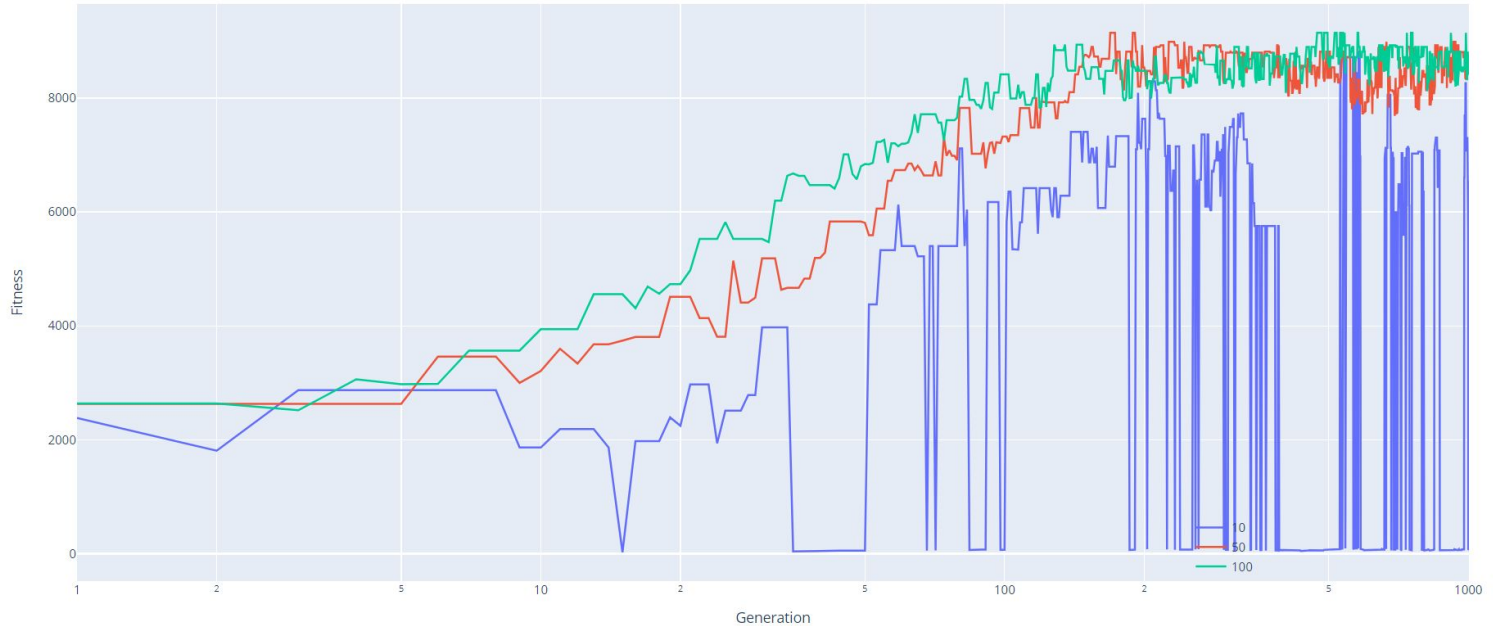
# Selección Por Método Rank

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



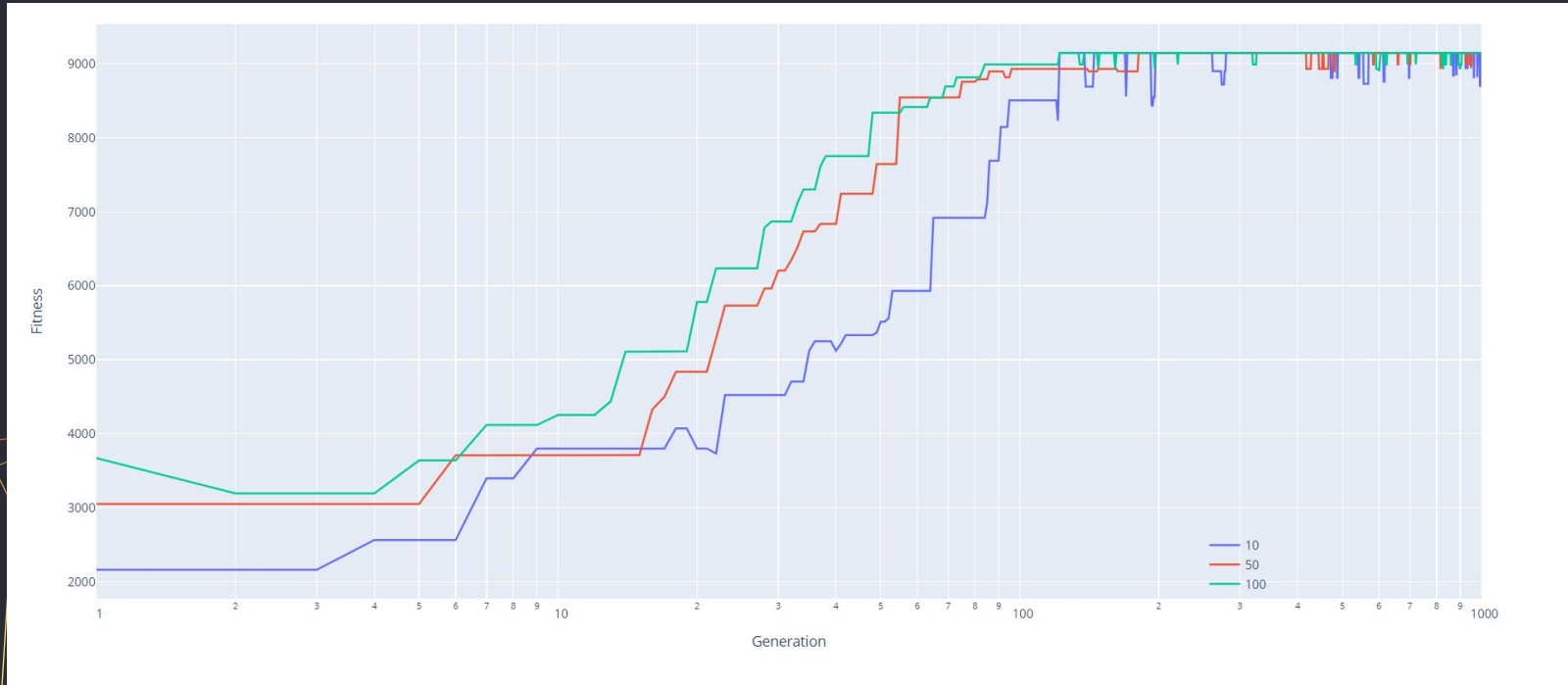
# Selección Competitiva

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



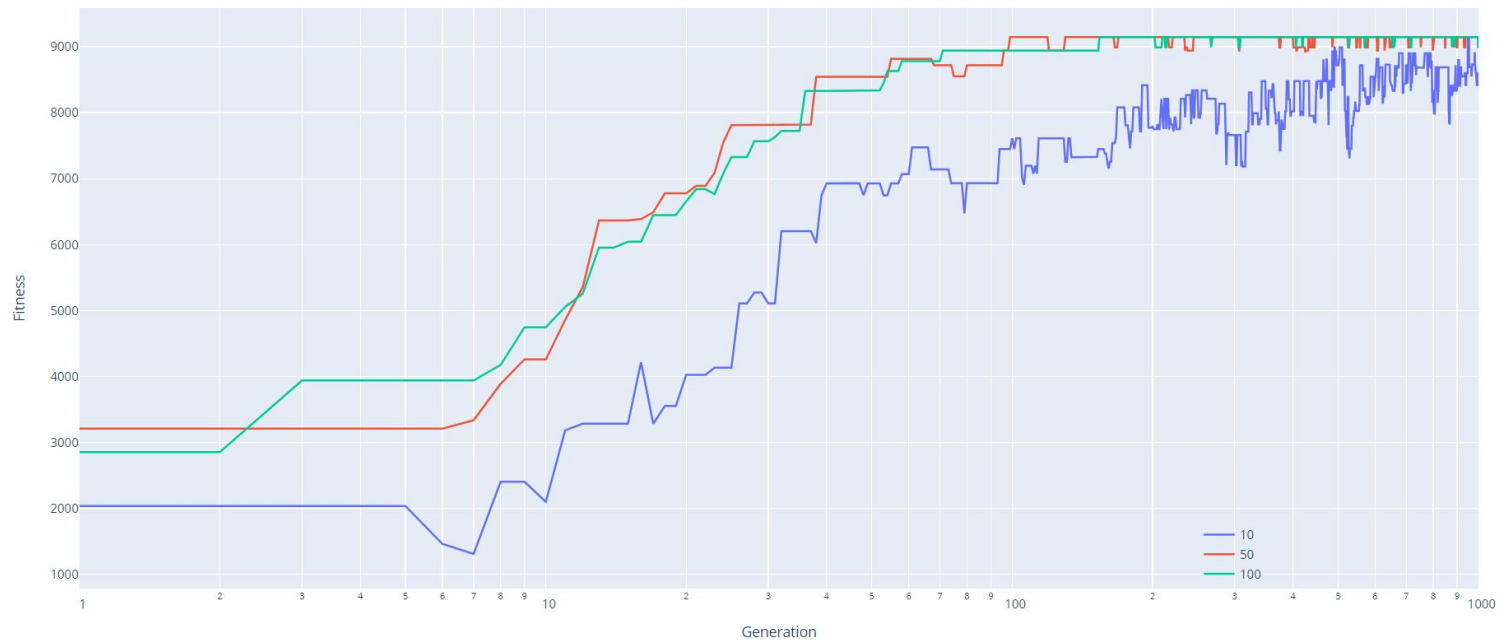
# Selección De Boltzmann

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



# Selección Truncada

Mutación 0.005 - Cruza Simple - Selección De Pareja Aleatoria



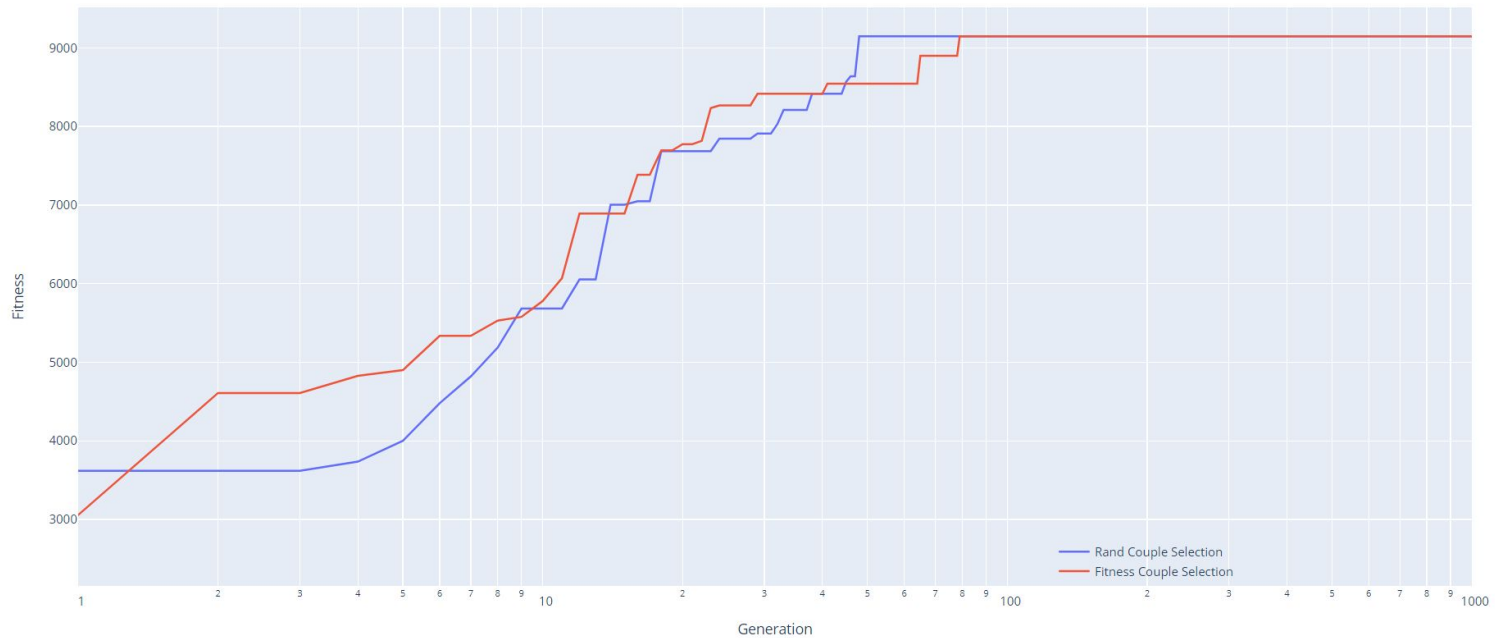


# ESTADÍSTICAS

## Selección De Parejas

# Selección Elitista

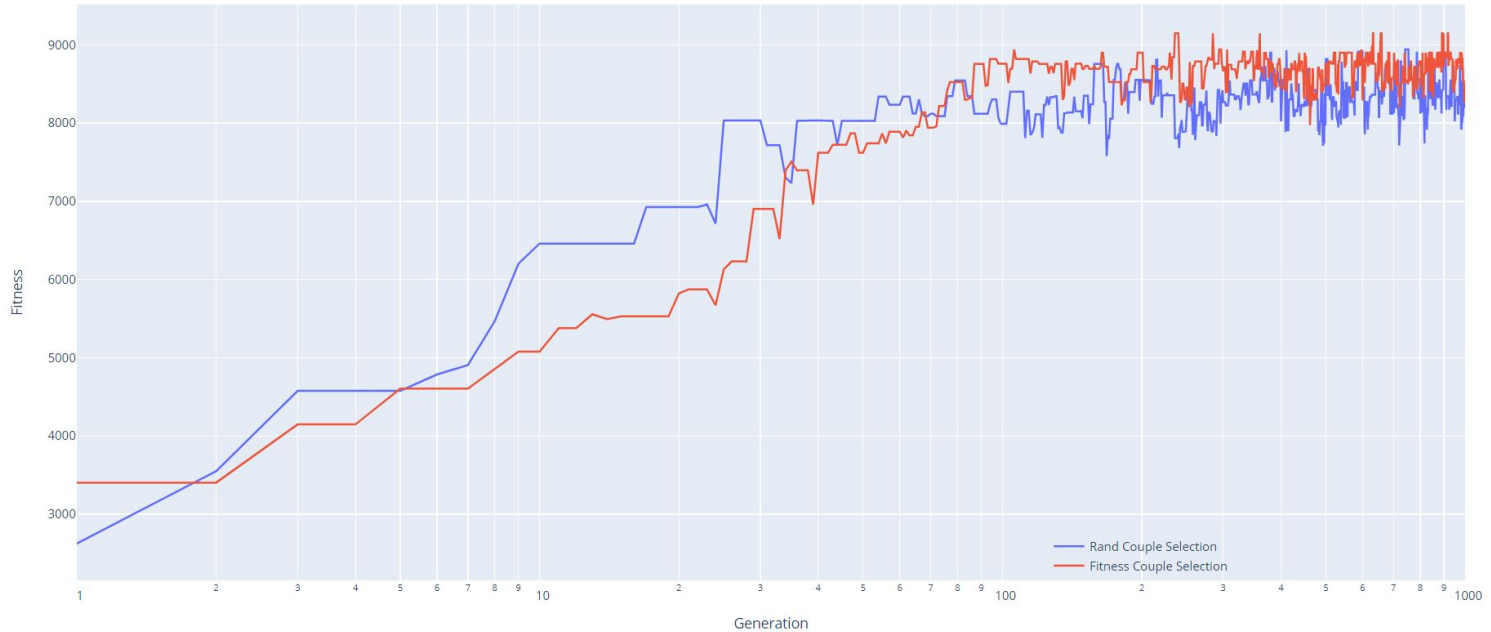
Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple





# Selección Por Método De La Ruleta

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple



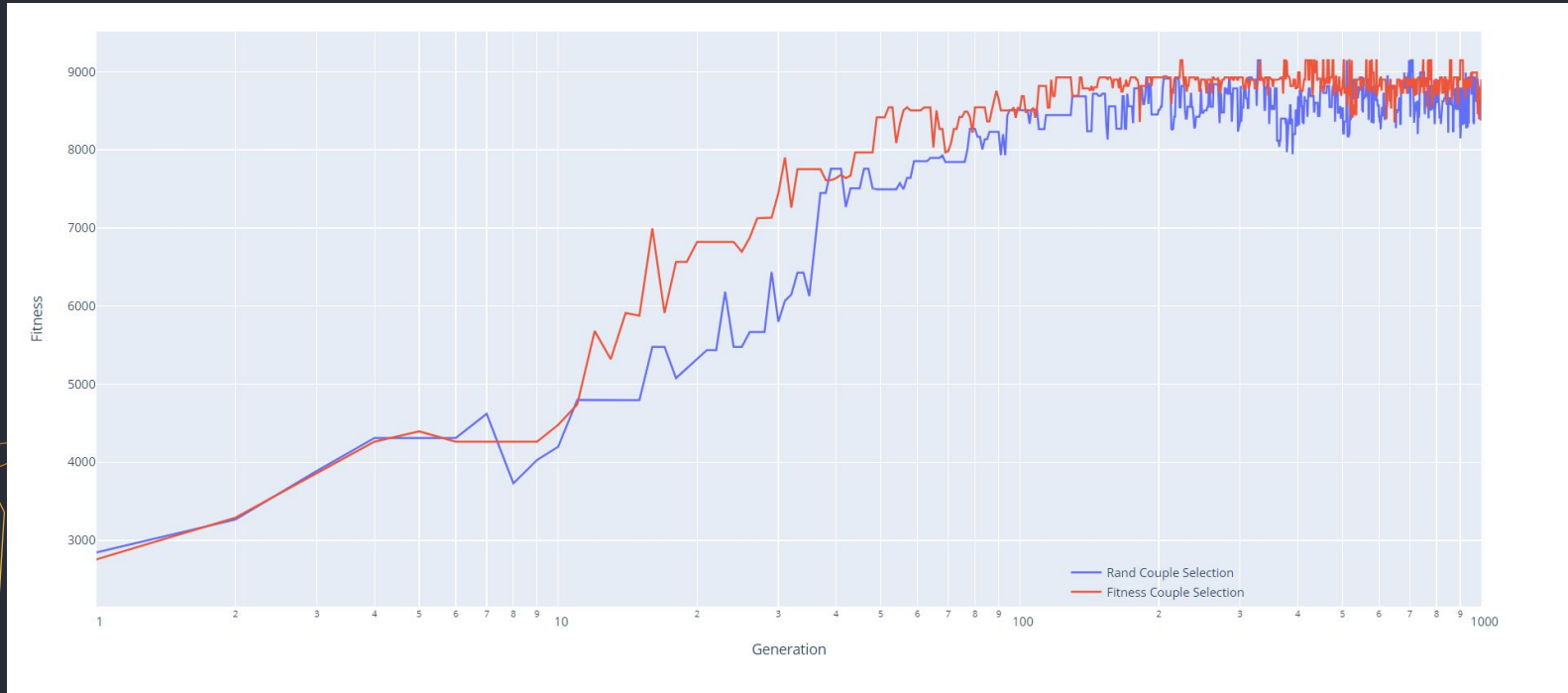
# Selección Por Método Rank

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple



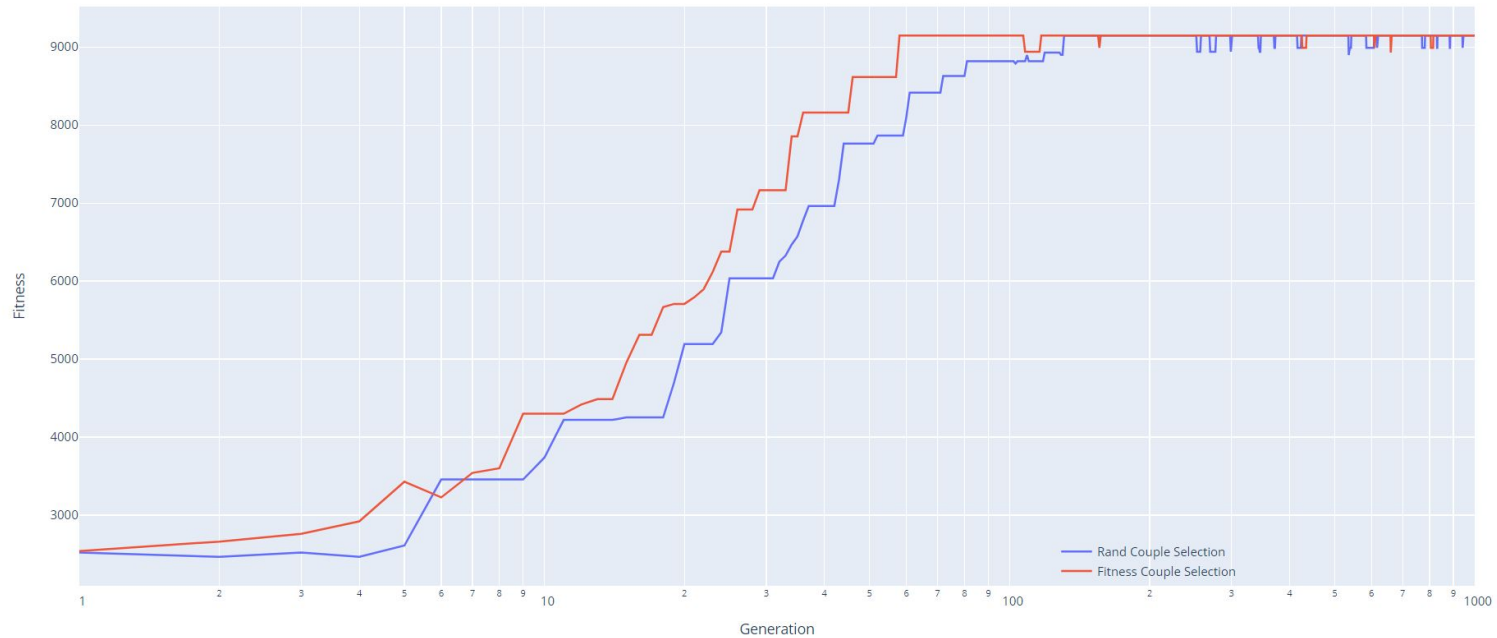
# Selección Competitiva

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple



# Selección De Boltzmann

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple



# Selección Truncada

Población Inicial 100 - Mutación 0.005 - Cruza Simple

