



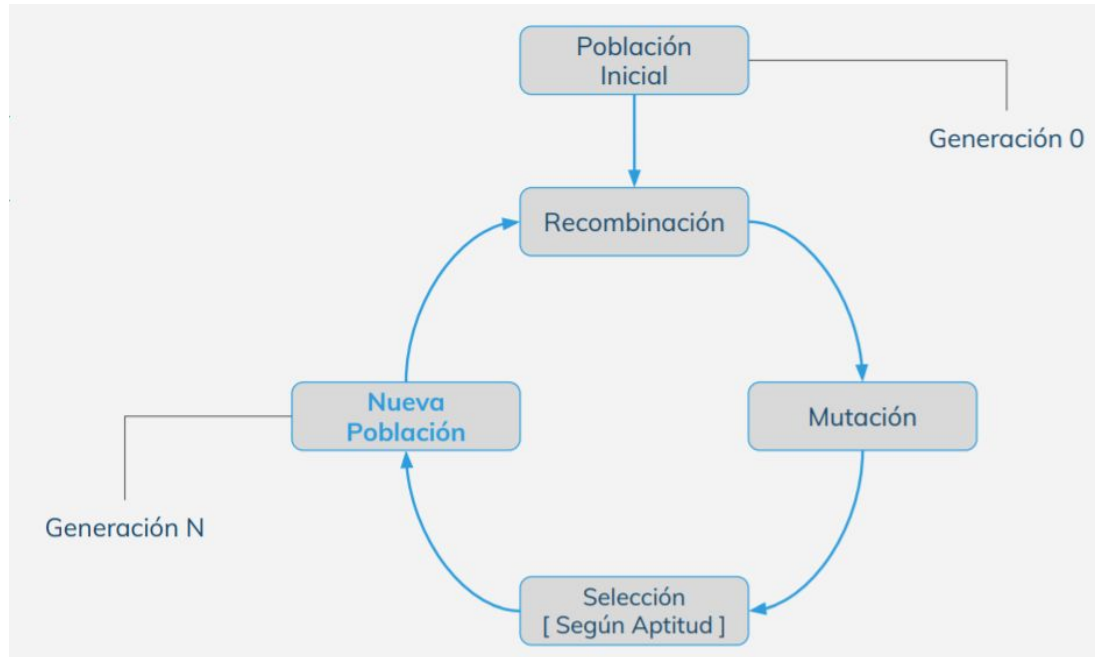
Sistemas de Inteligencia Artificial

Algoritmos Genéticos

Introducción

- Obtener la mejor configuración de un personaje de un juego de rol
- Utilización de algoritmos genéticos para conseguir posibles soluciones
- Observar y comparar diferentes métodos y parámetros que se utilizan en el algoritmo
- Obtener conclusiones a partir de los resultados obtenidos

Algoritmos Genéticos



Algoritmos Genéticos

Selección

- Elite
- Ruleta
- Ranking
- Universal
- Boltzmann
- Torneos

Cruce

- Un Punto
- Dos Puntos
- Anular
- Uniforme

Mutación

- Gen
- Multigen Limitada
- Multigen Uniforme
- Completa

Implementación

- Fill Parent
- Fill All

Genes

- Altura → Se muta variando la altura un determinado δ , manteniéndose en [1.3m;2.0m]
 - Casco
 - Pecho
 - Arma
 - Guantes
 - Botas
- Se mutan cambiando a otro equipamiento aleatorio dentro del dataset del mismo tipo

Condiciones de Corte

- Tiempo
- Generaciones
- Estructura → Porcentaje de personajes con iguales características por una determinada cantidad de generaciones
- Solución aceptable → Se llega a un fitness que se considera aceptable
- Contenido → El máximo fitness alcanzado no cambia bajo un determinado rango por una determinada cantidad de generaciones

Parámetros


- $N \rightarrow$ tamaño de población
- $K \rightarrow$ tamaño de selección de padres
- A y B
- Método de selección de padres A y B
- Método de selección de reemplazo A y B
- Método de cruce
- Método de mutación
- Rango de mutación de la altura
- Probabilidad de mutación
- Implementación de reemplazo
- Condición de corte
- Clase del personaje

Parámetros

- Selección por Boltzmann → Valores T_0 , T_c , k
- Selección por torneos → M individuos en cada grupo
- Corte de tiempo → Tiempo límite (ms)
- Corte por generaciones → Cantidad máxima de generaciones
- Corte por solución aceptable → Valor de fitness que se considera aceptable
- Corte por estructura → Porcentaje de personajes con los mismos genes
- Corte por contenido → Rango de variación que puede tener el fitness máximo

Métricas

- Fitness Máximo
- Fitness Promedio
- Fitness Mínimo
- Diversidad genética → Se divide la población en grupos que contienen individuos con los mismos genes



$$\sum_i -p_i \log_2(p_i)$$

con p_i siendo la proporción del grupo del total de la población



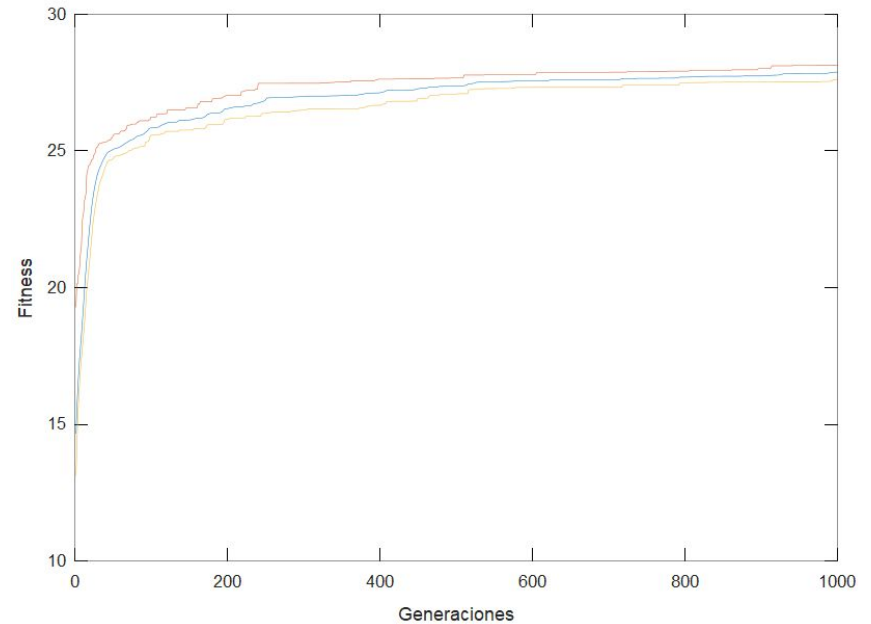
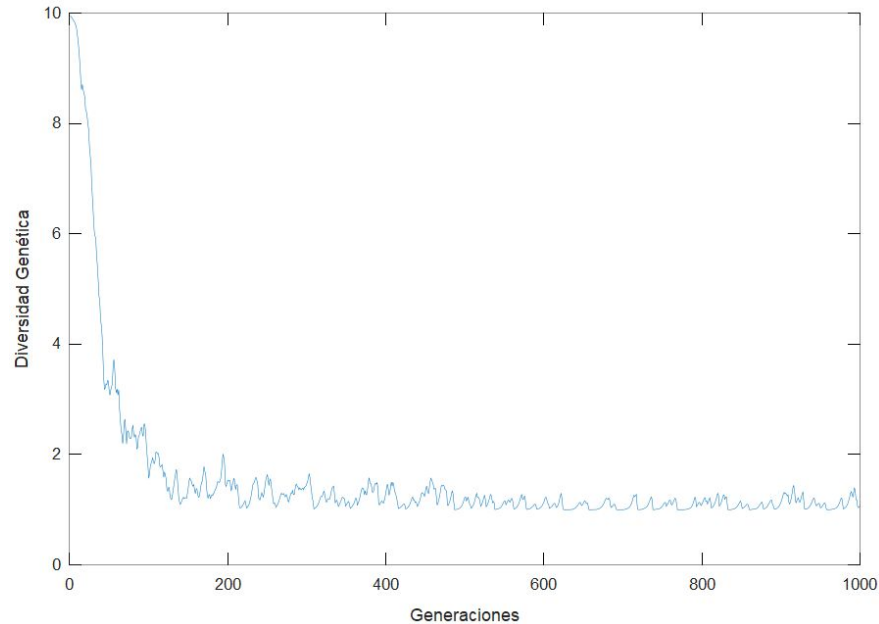
Resultados

Métodos de selección

- Se corrió 5 veces para cada configuración y se tomó el promedio de los valores.
- Parámetros fijos:
 - $N = 1000$
 - $K = 500$
 - Cruce Uniforme
 - Mutación Multigen Uniforme ($p = 0.1$)
 - Fill All
 - Corte a las 1000 generaciones
 - Si se utiliza Boltzmann  $T_c = 1, T_0 = 10, k = 1$

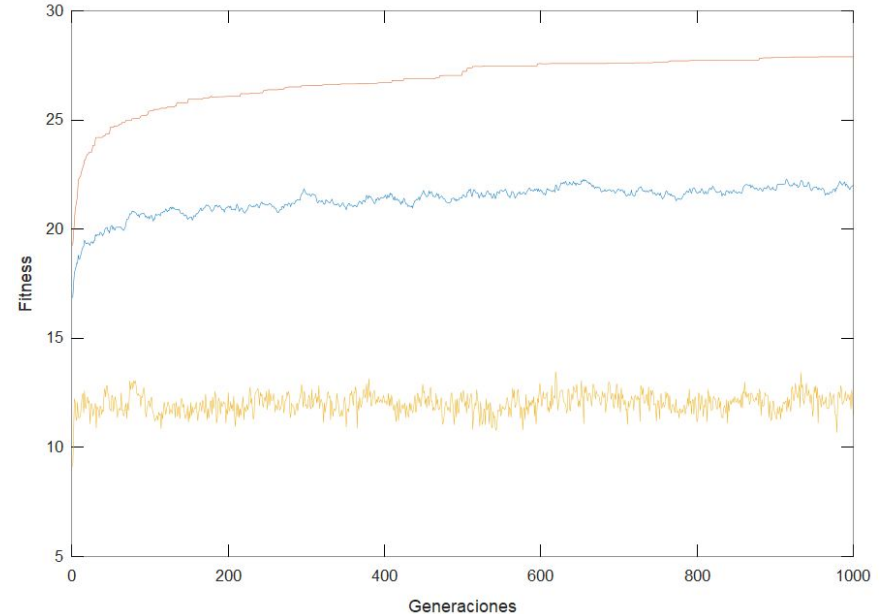
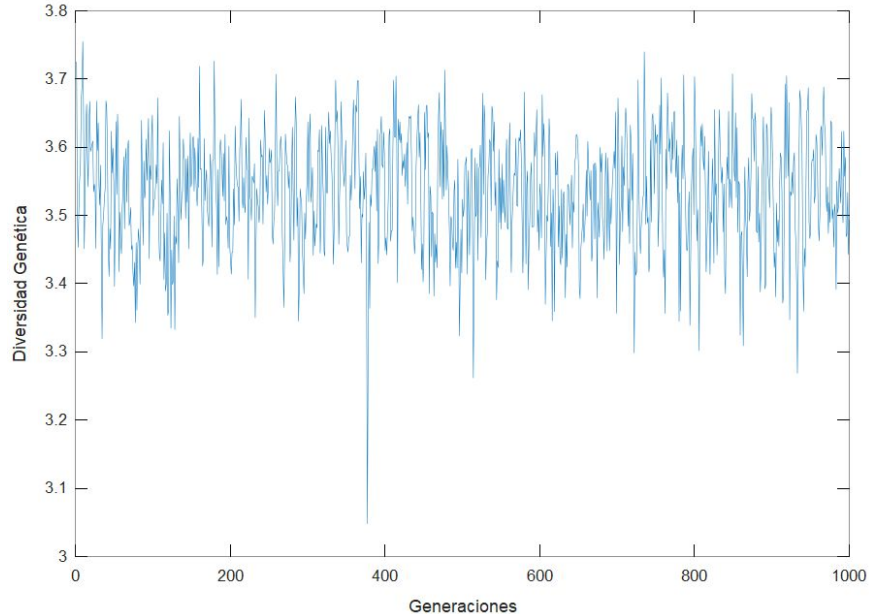
Métodos de selección

100% Elite Selección de Padres; 100% Elite Selección de Reemplazo



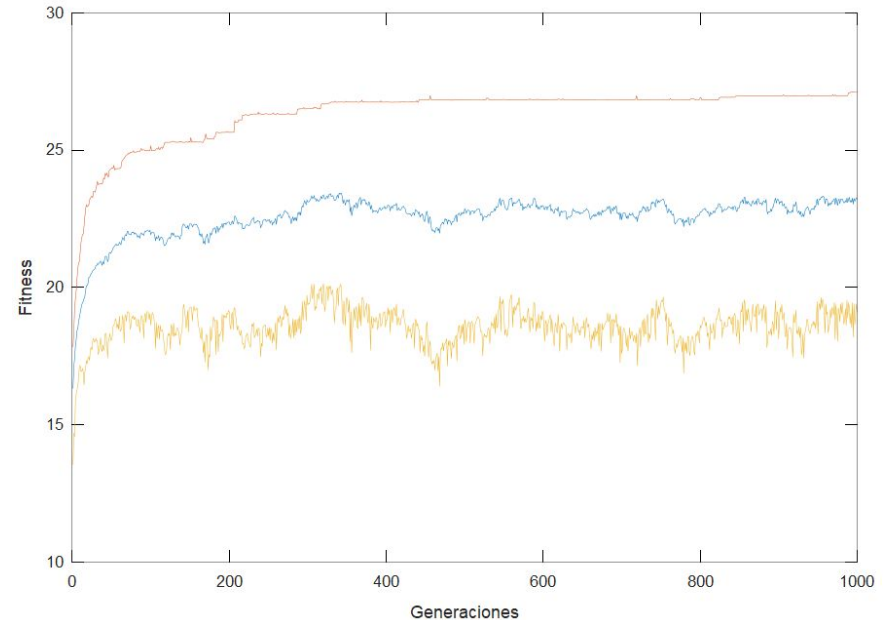
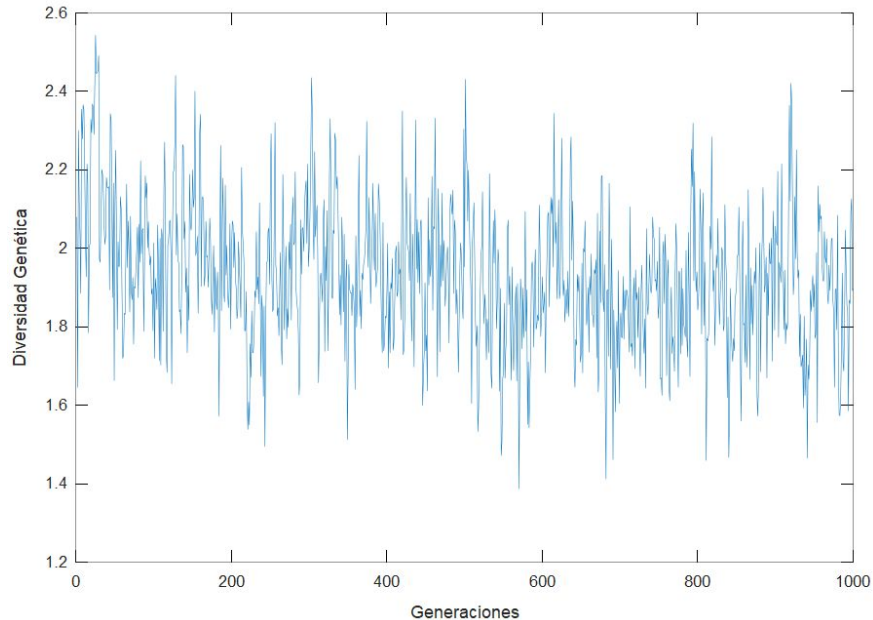
Métodos de selección

50% Ruleta-50% Ranking Selección de Padres; 50% Ruleta-50% Ranking Selección de Reemplazo



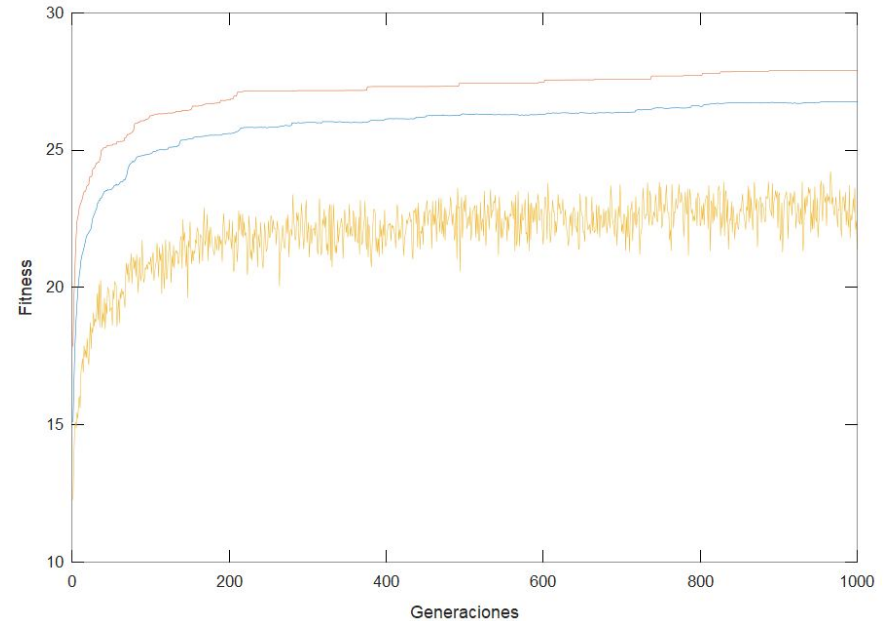
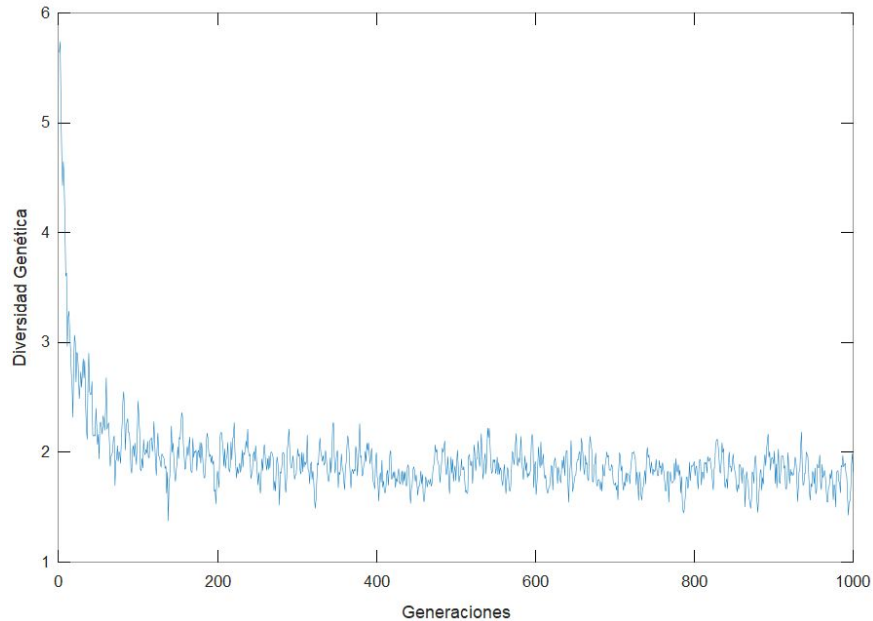
Métodos de selección

50% Boltzmann-50% Torneo D. Selección de Padres; 50% Boltzmann-50% Torneo D. Selección de Reemplazo



Métodos de selección

50% Ruleta 50% Torneo D. Selección de Padres; 50% Boltzmann-50% Elite Selección de Reemplazo

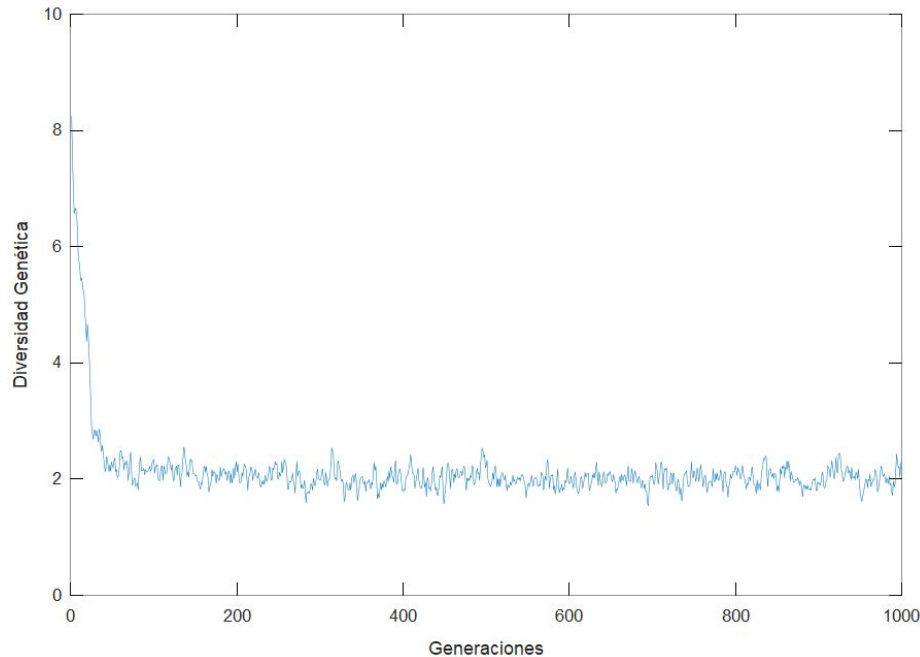


Métodos de mutación

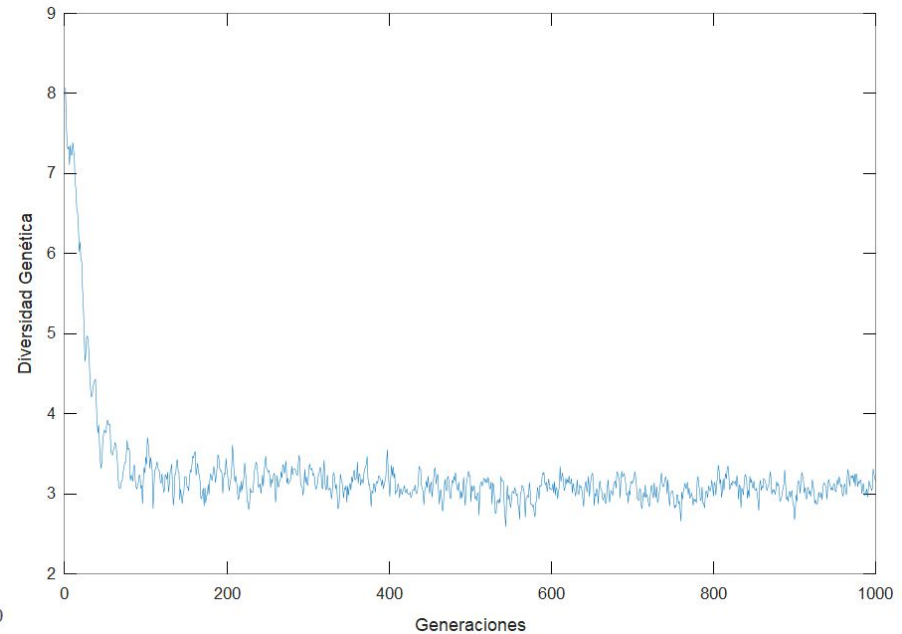
- Se corrió 5 veces para cada configuración y se tomó el promedio de los valores.
- Parámetros fijos:
 - $N = 1000$
 - $K = 500$
 - Cruce Uniforme
 - 50% Ruleta-50% Elite Selección de Padres; 50% Ruleta-50% Elite Selección de Reemplazo
 - Fill All
 - Corte a las 1000 generaciones
 - Probabilidad de mutación = 0.1

Métodos de mutación

Gen

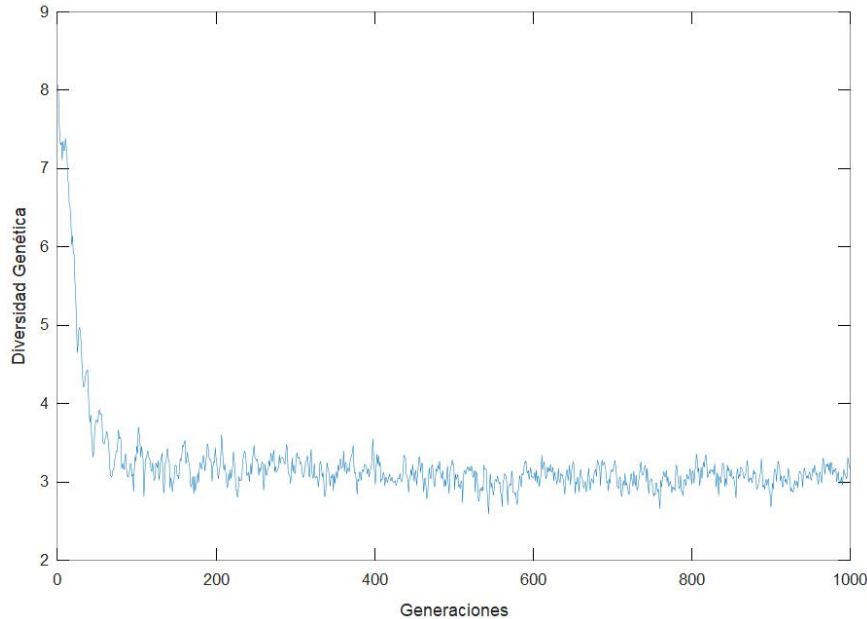


Multigen Limitada

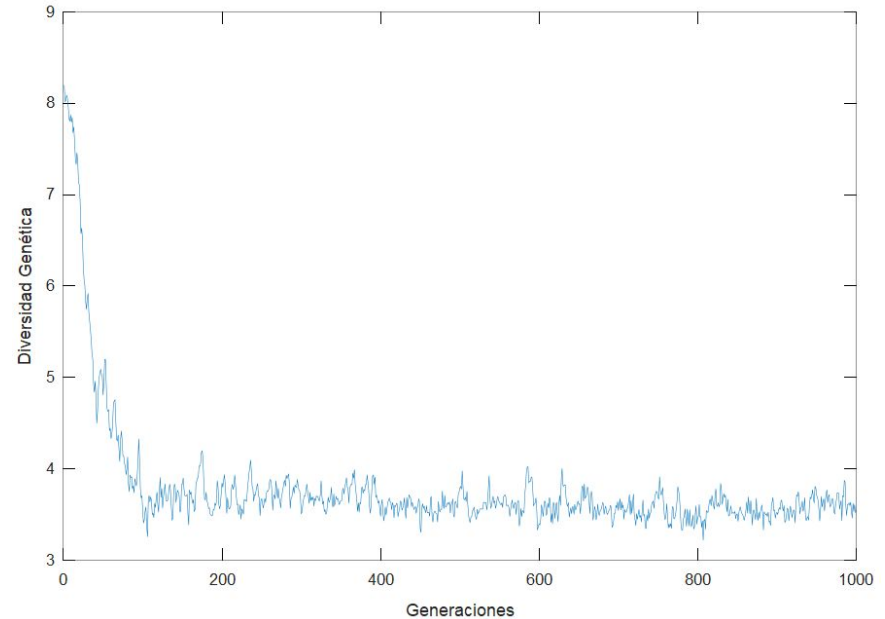


Métodos de mutación

Multigen Limitada

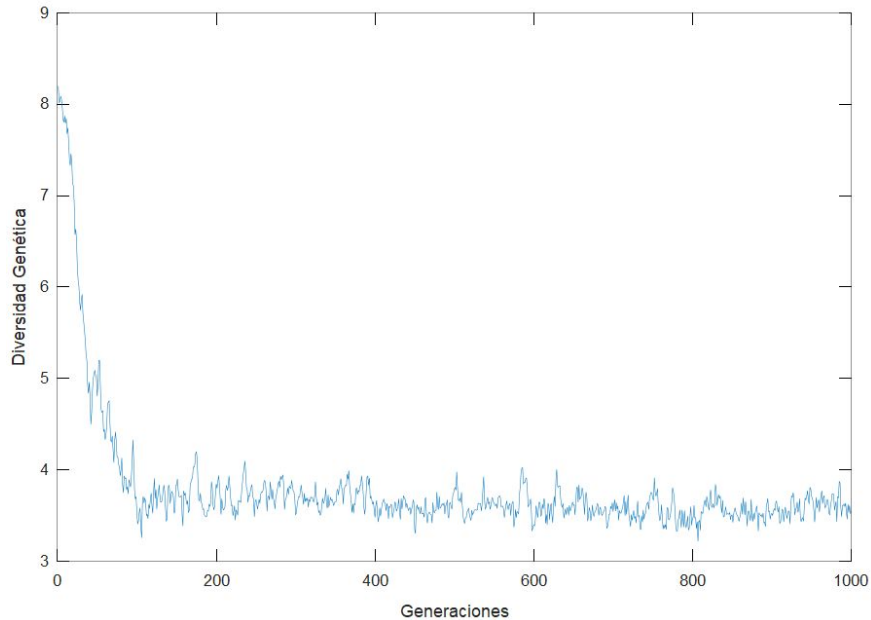


Multigen Uniforme

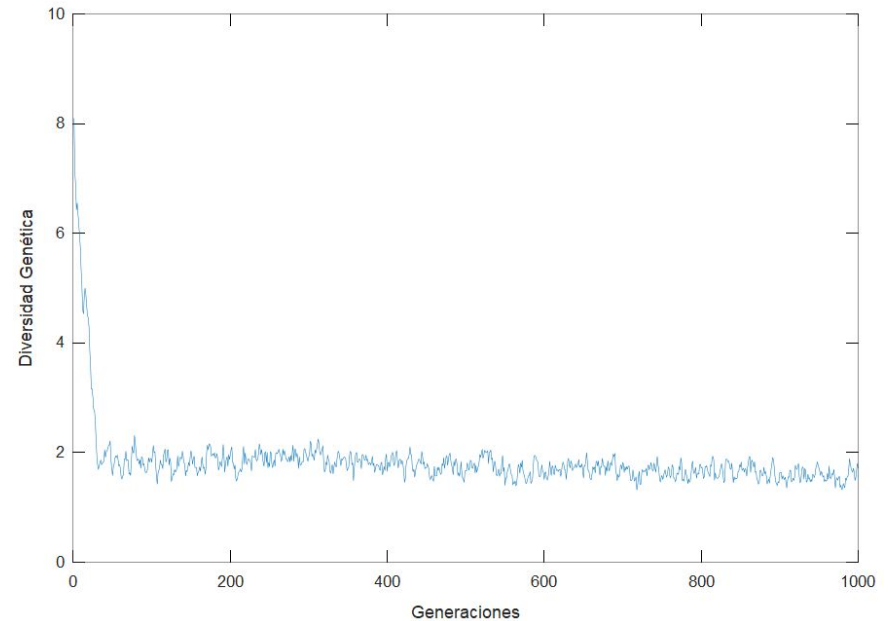


Métodos de mutación

Multigen Uniforme



Completa

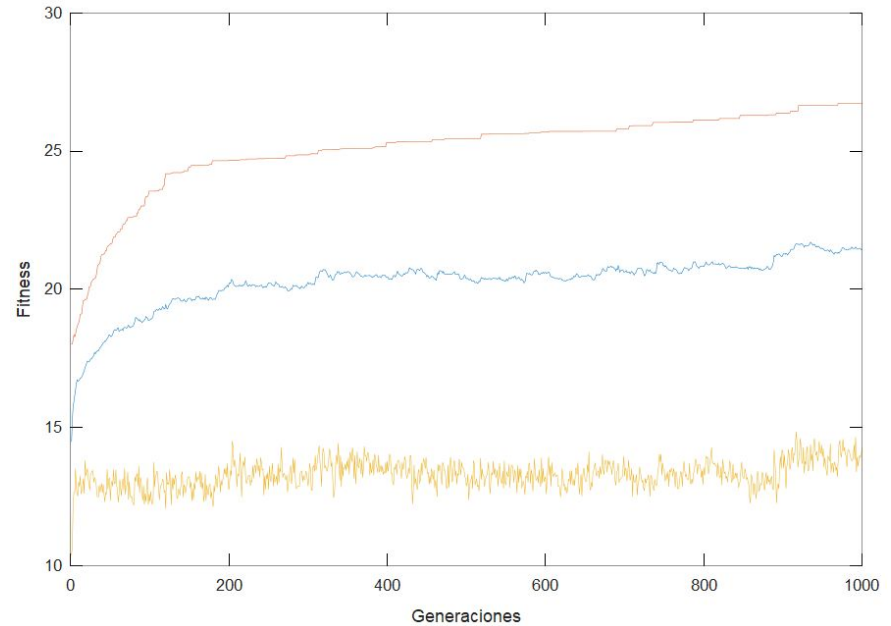
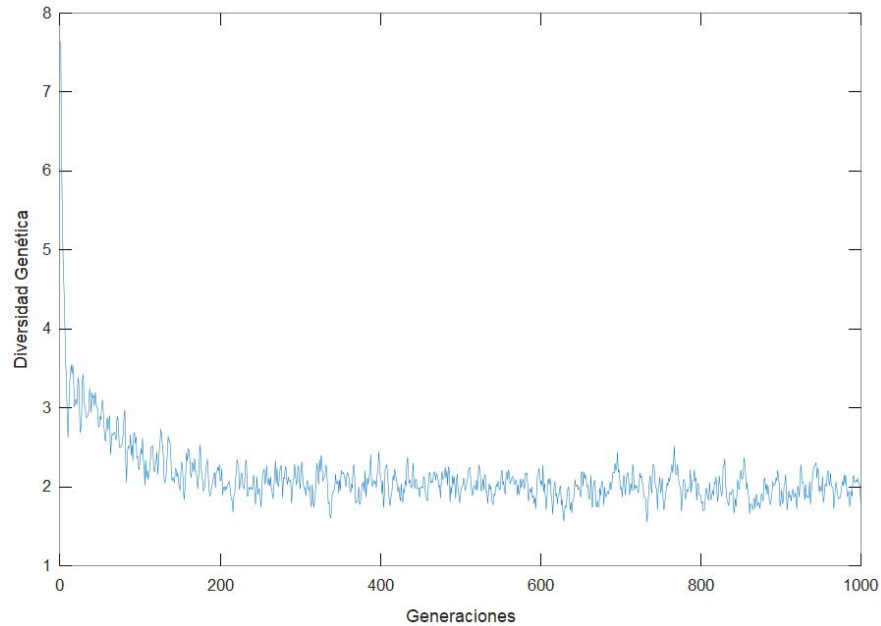


Métodos de cruce

- Se corrió 5 veces para cada configuración y se tomó el promedio de los valores.
- Parámetros fijos:
 - $N = 1000$
 - $K = 500$
 - 50% Ruleta-50% Elite Selección de Padres; 50% Ruleta-50% Elite Selección de Reemplazo
 - Mutación Gen ($p = 0.1$)
 - Fill All
 - Corte a las 1000 generaciones

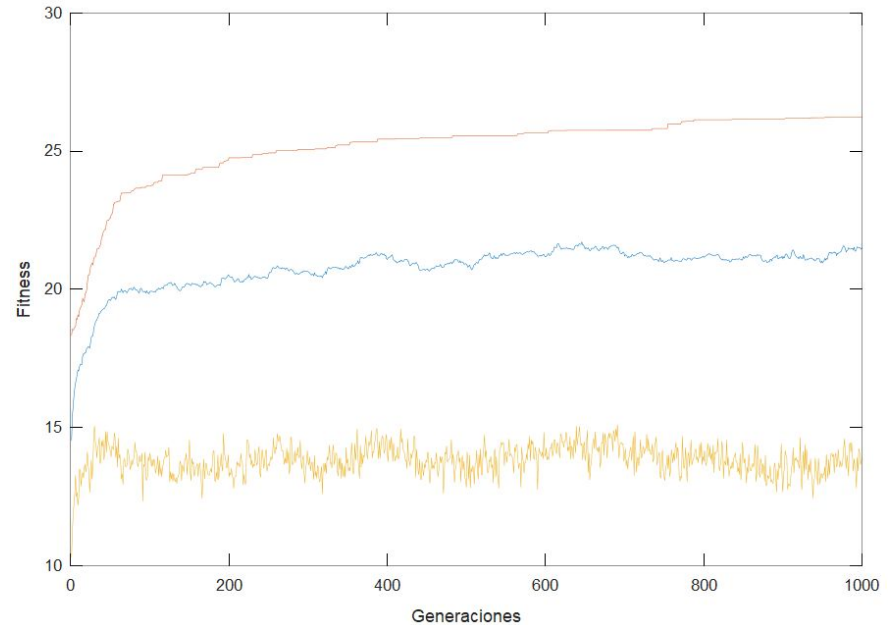
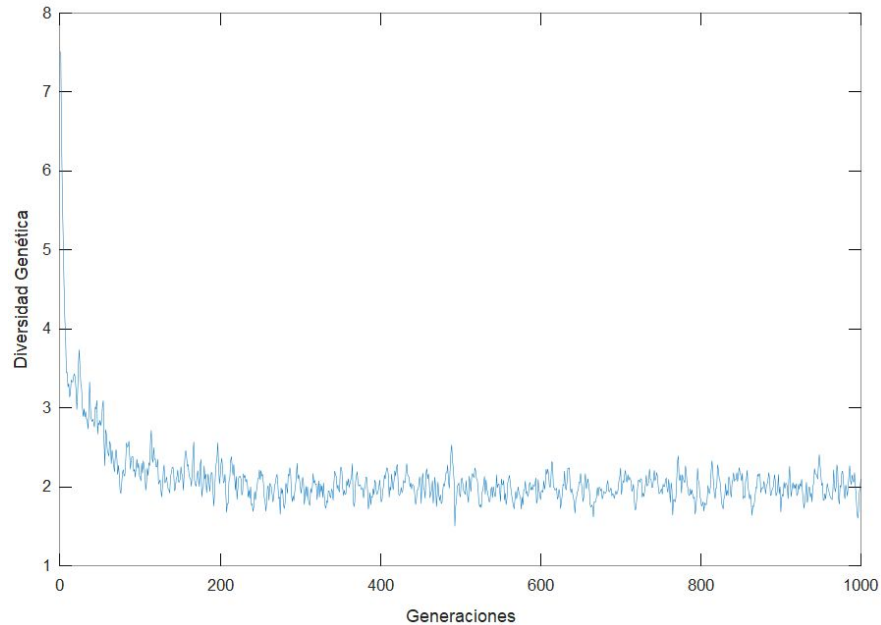
Métodos de cruce

Un Punto



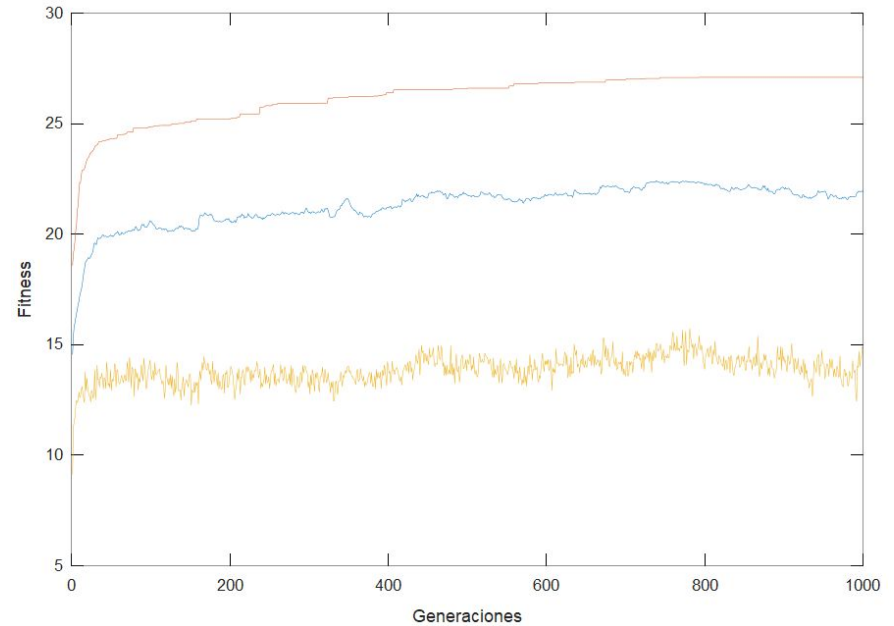
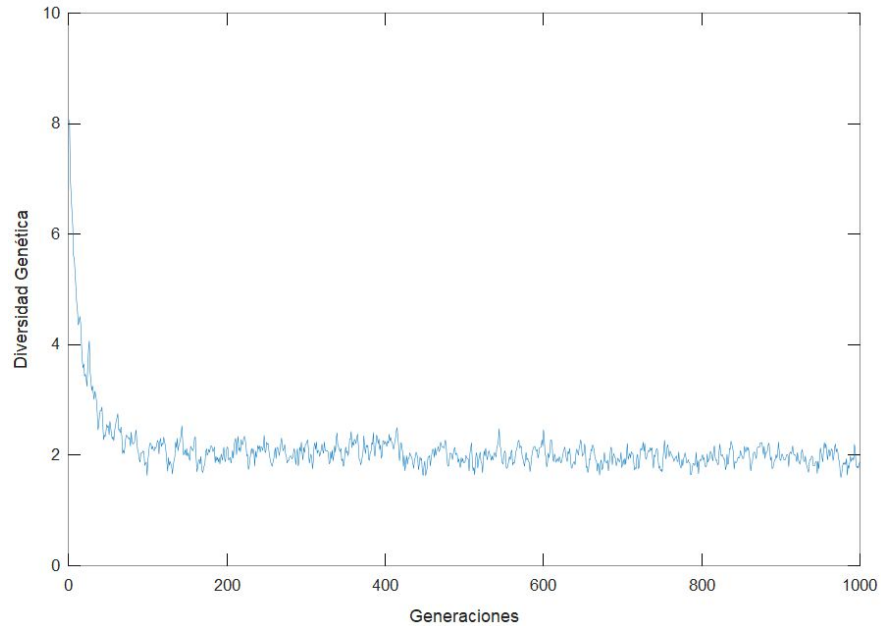
Métodos de cruce

Dos Puntos



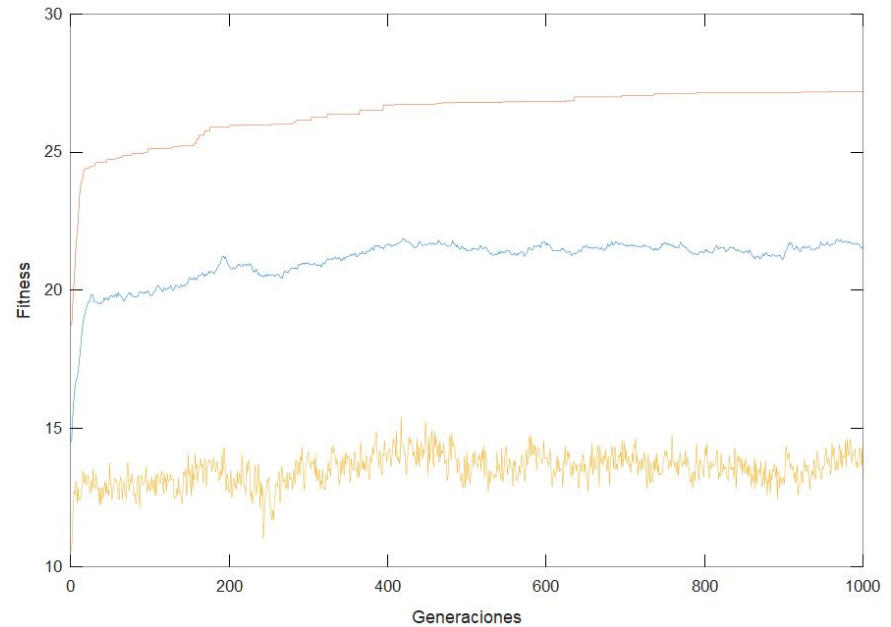
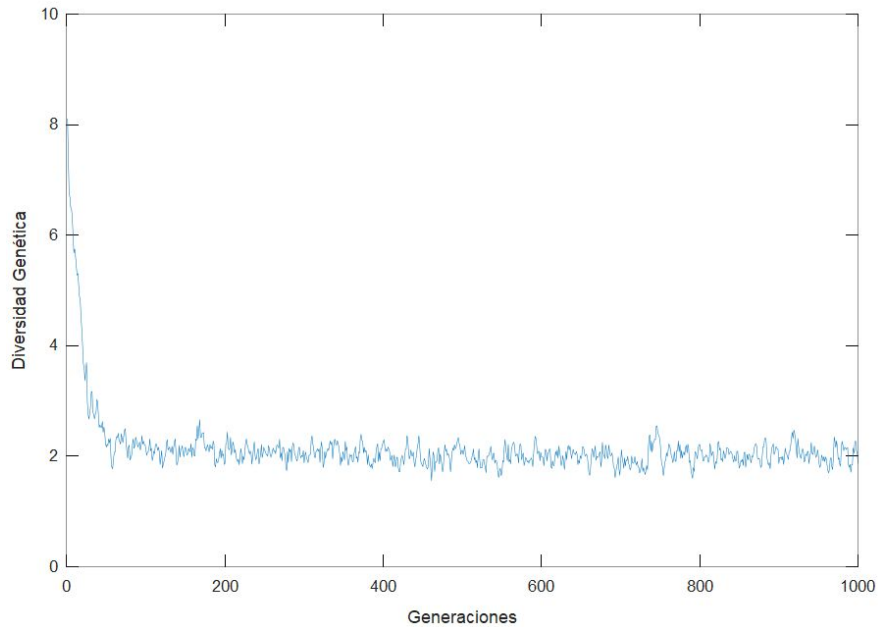
Métodos de cruce

Anular



Métodos de cruce

Uniforme

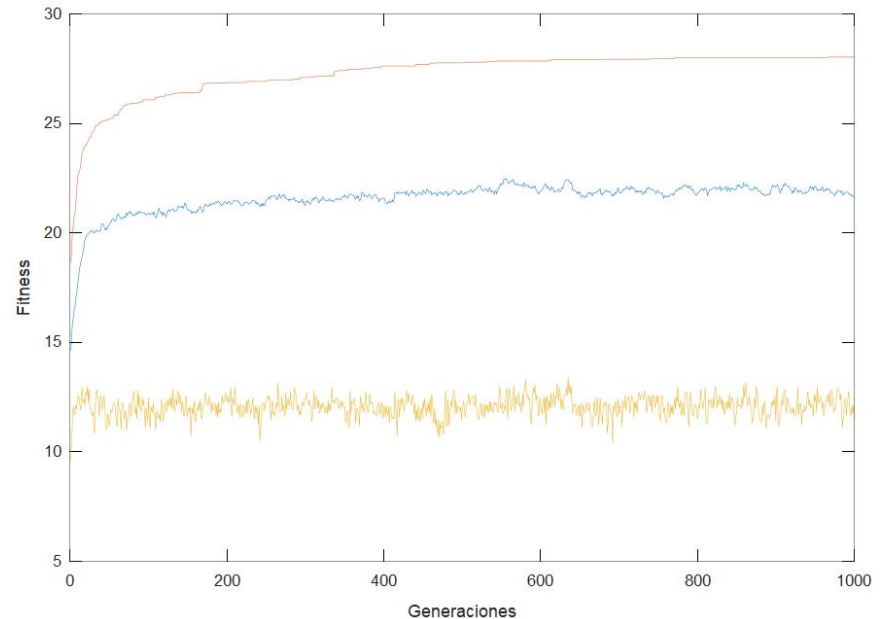
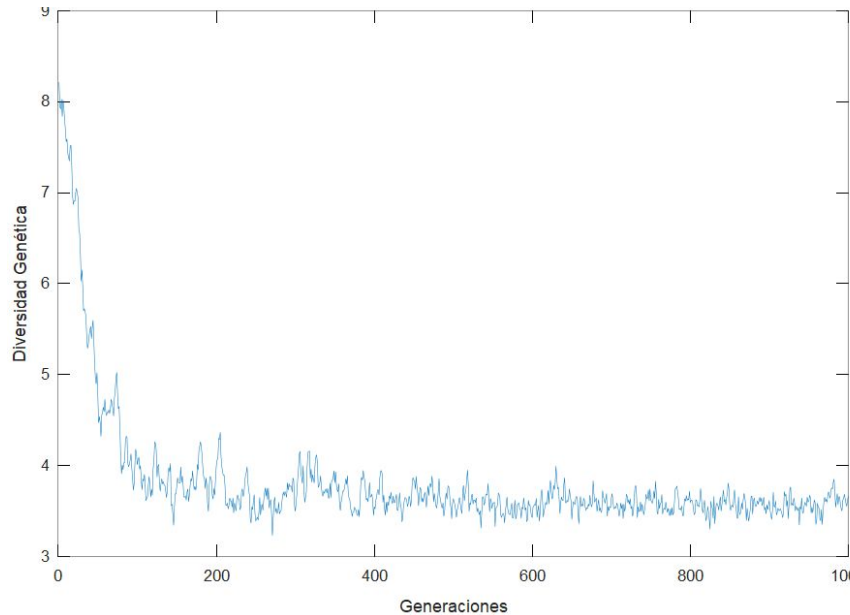


Población Inicial

- Se corrió 5 veces para cada configuración y se tomó el promedio de los valores.
- Parámetros fijos:
 - Cruce Uniforme
 - 50% Ruleta-50% Elite Selección de Padres; 50% Ruleta-50% Elite Selección de Reemplazo
 - Mutación Multigen Uniforme ($p = 0.1$)
 - Fill All
 - Corte a las 1000 generaciones

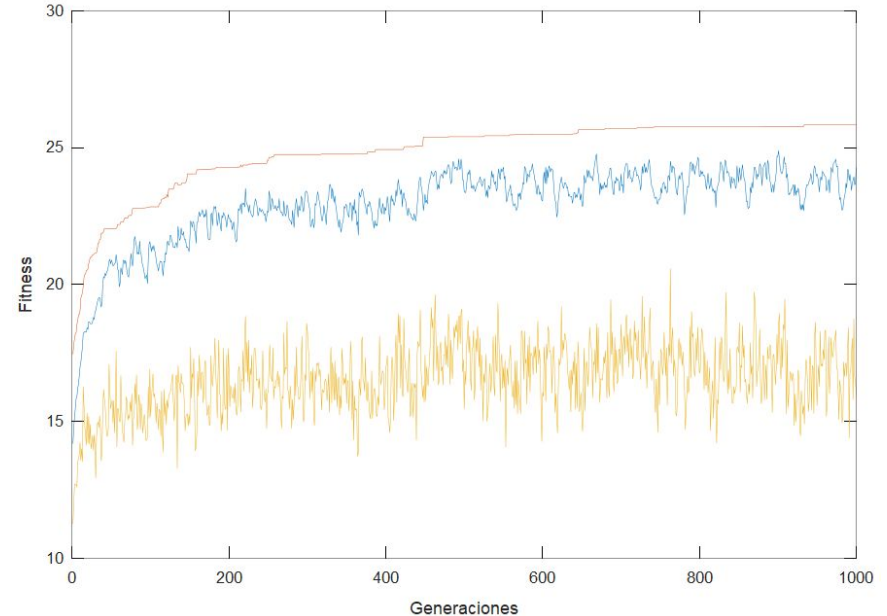
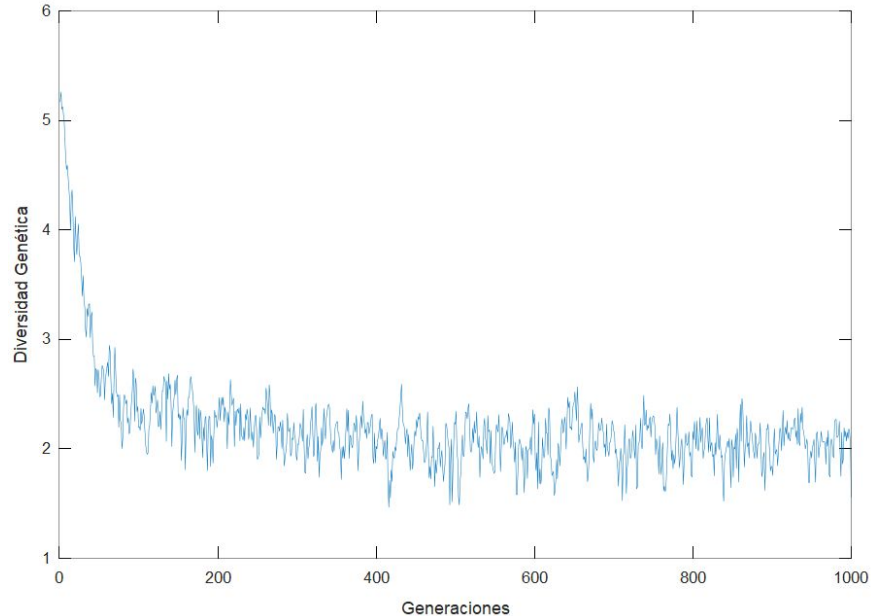
Población inicial

N = 1000; K = 500



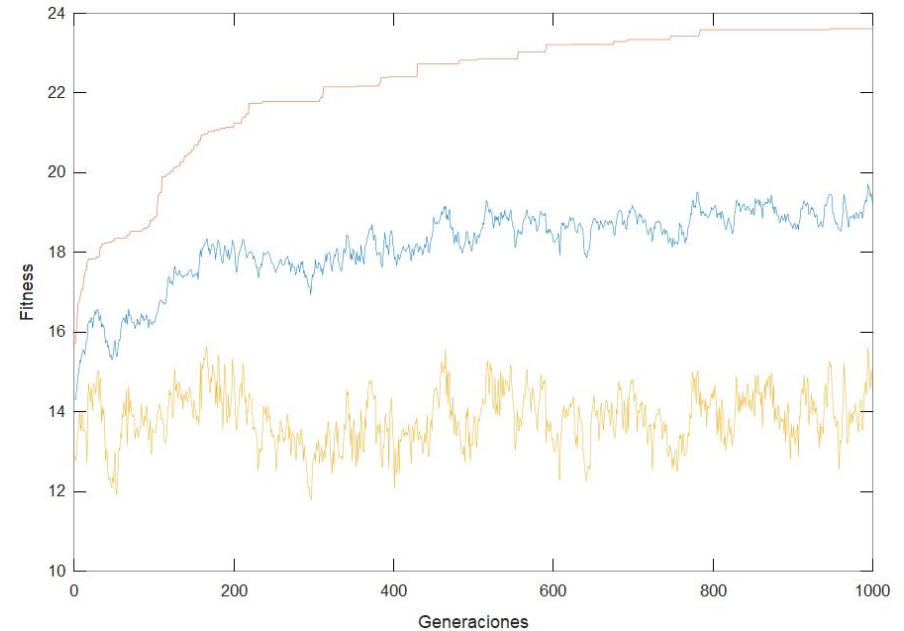
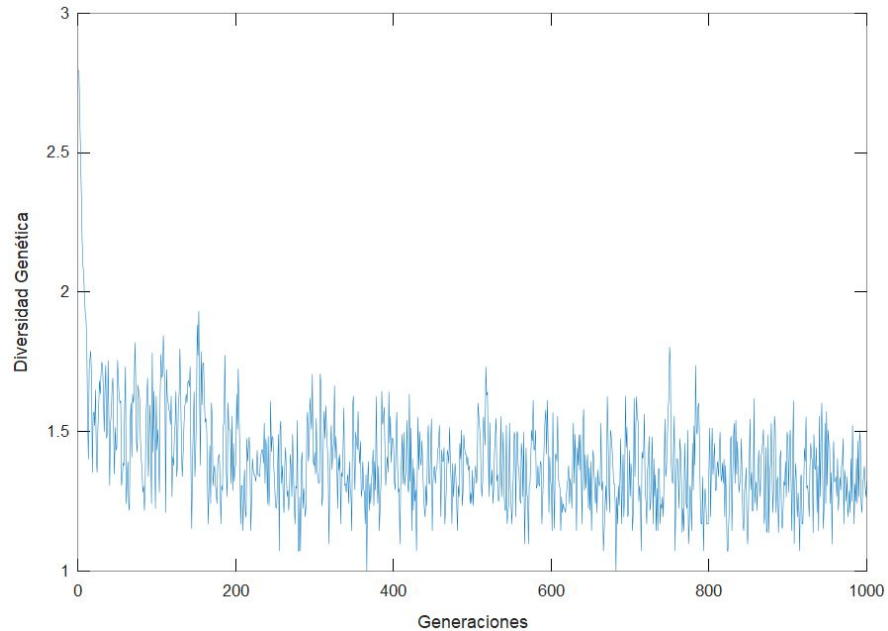
Población inicial

N = 100; K = 50



Población inicial

N = 10; K = 5





Conclusiones

Conclusiones

- Se pueden realizar ajustes de métodos y parámetros para modificar la evolución del fitness y la diversidad genética
- El tamaño de la población inicial tuvo el impacto más significativo en el fitness máximo obtenido
- Los métodos más elitistas y más determinísticos llevan a diversidades genéticas menores al avanzar generaciones
- El método de mutación multigen uniforme obtiene la mayor diversidad genética en comparación a los otros métodos de mutación