



SIA TP2:

Algoritmos

Genéticos



Integrantes



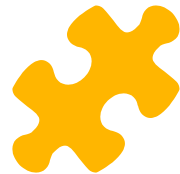
**Julián Francisco
Arce**



**Ignacio Agustín
Manfredi**



**Gian Luca
Pecile**



Introducción

1

Introducción



2

Desarrollo



3

Resultados



4

Conclusión



¿Qué **hicimos**?

Implementación

- A través de la teoría de **algoritmos genéticos** desarrollamos un motor de soluciones parametrizable.

Optimización

- Configuración ideal con el objetivo de **maximizar el fitness** para el problema de la mochila.



Desarrollo

1

Introducción



2

Desarrollo



3

Resultados



4

Conclusión



Discusiones

- Estructura **genotipo**.
- Penalización función **aptitud**.
- Selección de **padres**
- Elementos **repetidos**.
- **Mutación** multigen.
- **Reposición** en métodos de selección.



Estructura Genotipo

- Para representar cada solución (configuración de la mochila), se utilizaron strings de 1's y 0's que indican si el elemento i -ésimo del archivo que posee los pesos y beneficios de cada uno, se encuentra o no.



Función de Aptitud

$$f(i) = \sum_{i=1}^n i * b_i$$

con b_i el beneficio del i - ésimo elemento, si $w \leq w_{max}$

$$f(i) = \sum_{i=1}^n \frac{(i * b_i)}{w_i}$$

con b_i y w_i el beneficio y peso del i - ésimo elemento respectivamente, si $w > w_{max}$



Selección de Padres

- Los padres son seleccionados de manera **aleatoria**.
- Luego se realiza la **cruza** y **mutación** con ellos.
- Por último se aplica el **método de selección**.



Elementos repetidos

- No permitimos elementos repetidos. Todos los individuos son **únicos**.
- Alta **diversidad**.
- Uso de **dict** para encontrar rápidamente los repetidos y eliminarlos.



Mutación Multigen

- **Todos** los genes pueden mutar.
- La probabilidad de mutación se encuentra parametrizada.



Reposición en Selección

- Los métodos de selección funcionan **sin reposición**,
- Se debe a que no permitimos individuos repetidos.



Resultados

1

Introducción



2

Desarrollo



3

Resultados



4

Conclusión

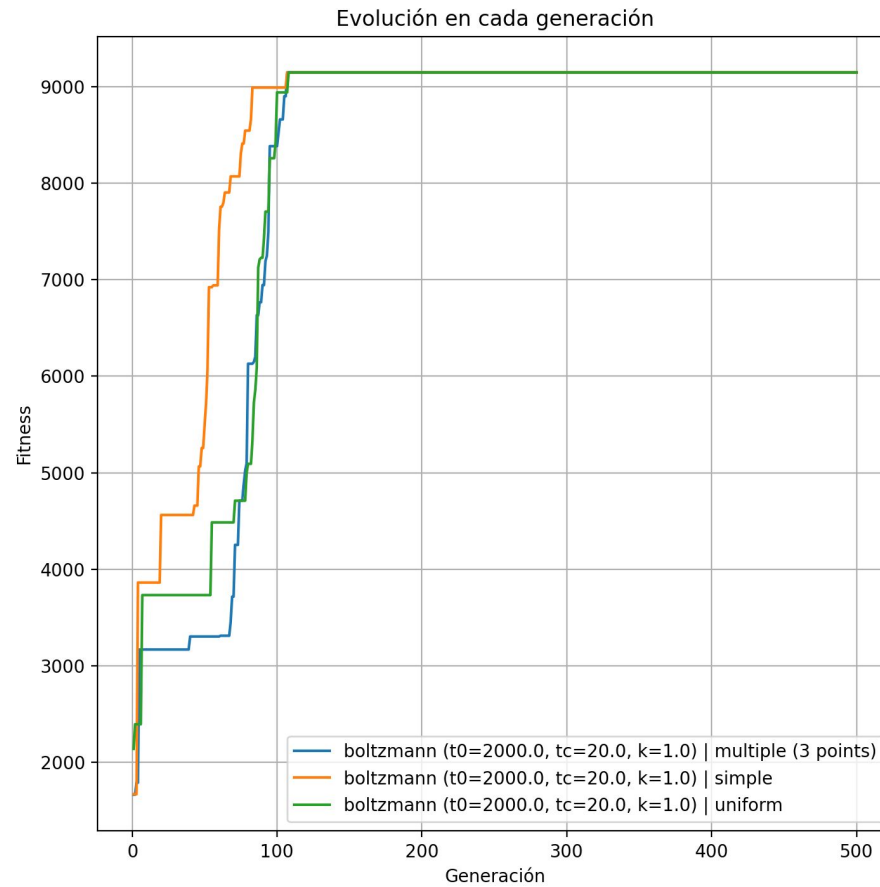


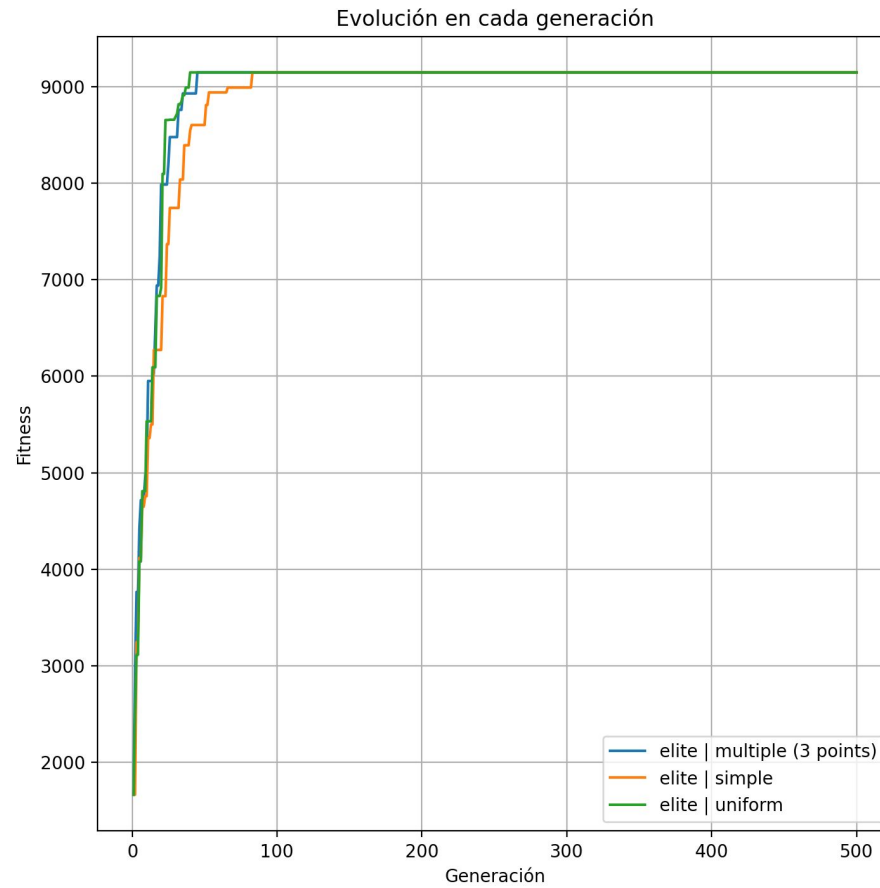
Parámetros Usados

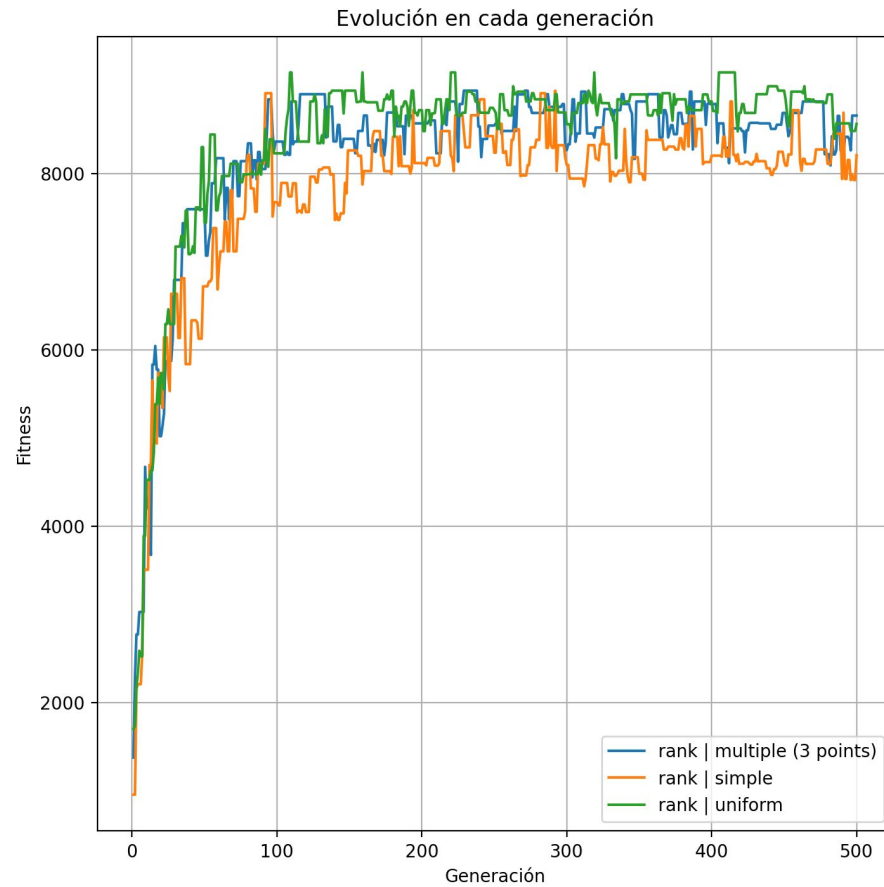
- Población: **500**
- Probabilidad de mutación: **0.01 (1%)**
- Criterios de corte
 - Tiempo límite: **1000 s.**
 - Máxima cantidad de generaciones: **500**
 - Máxima cantidad de mejor fitness igual: **500**
 - Generaciones "iguales" a la anterior: **500**
 - Porcentaje de igualdad en las generaciones: **0.9 (90%)**
- En la cruce múltiple la cantidad de puntos es: **3**

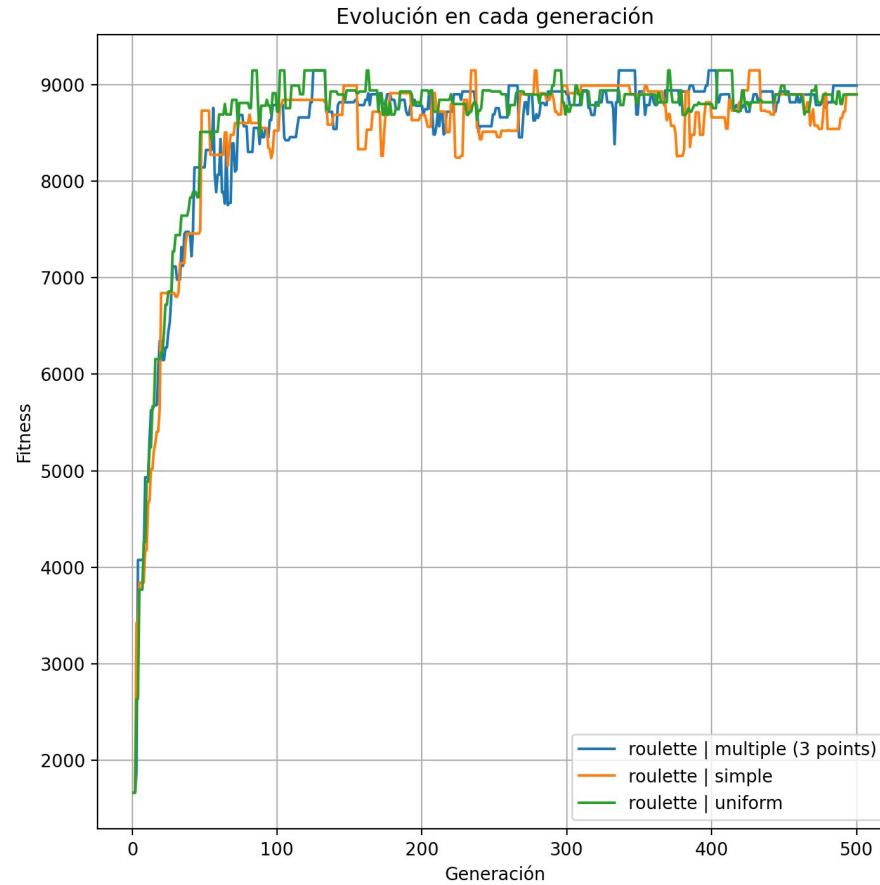


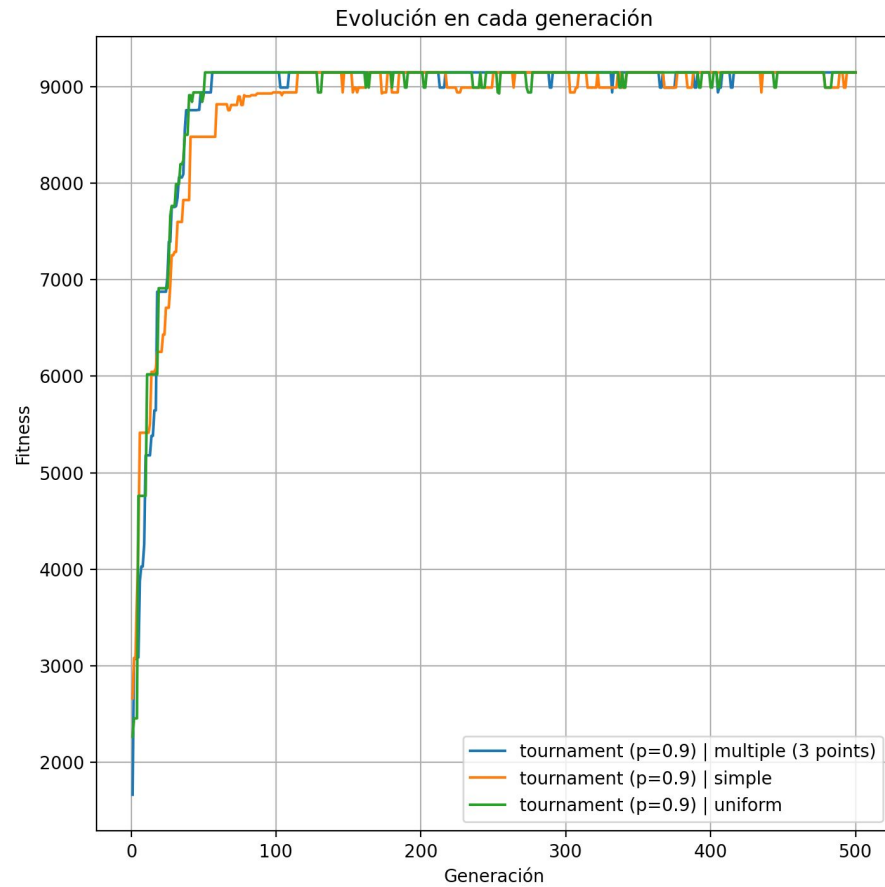
Agrupaciones por algoritmo de selección

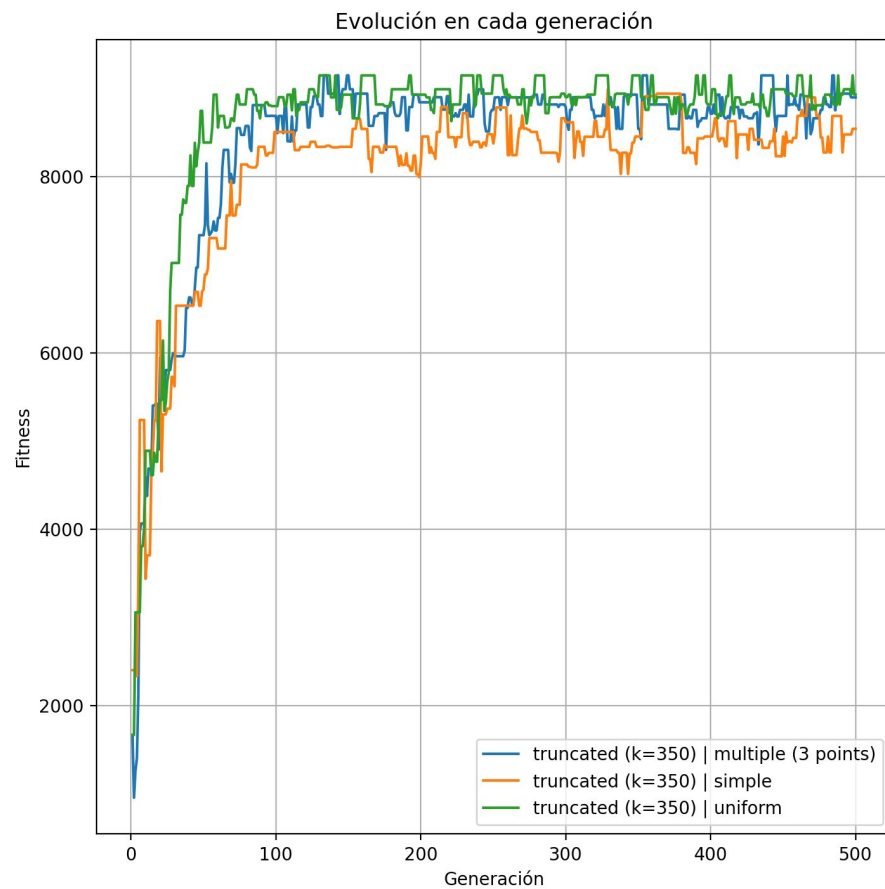






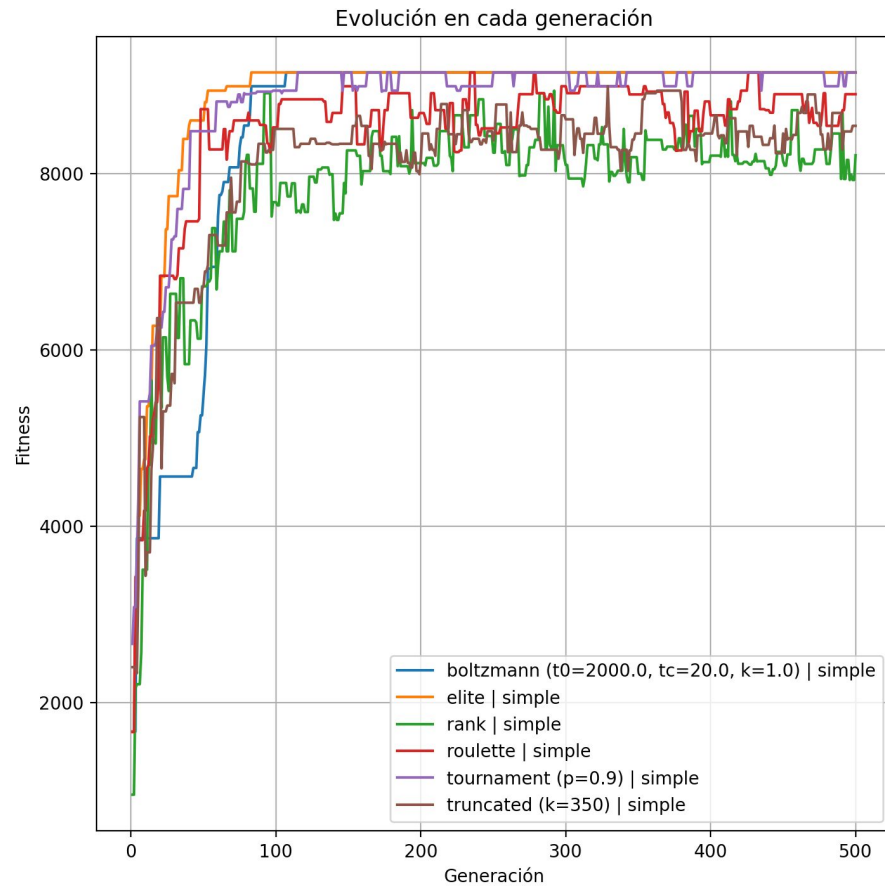


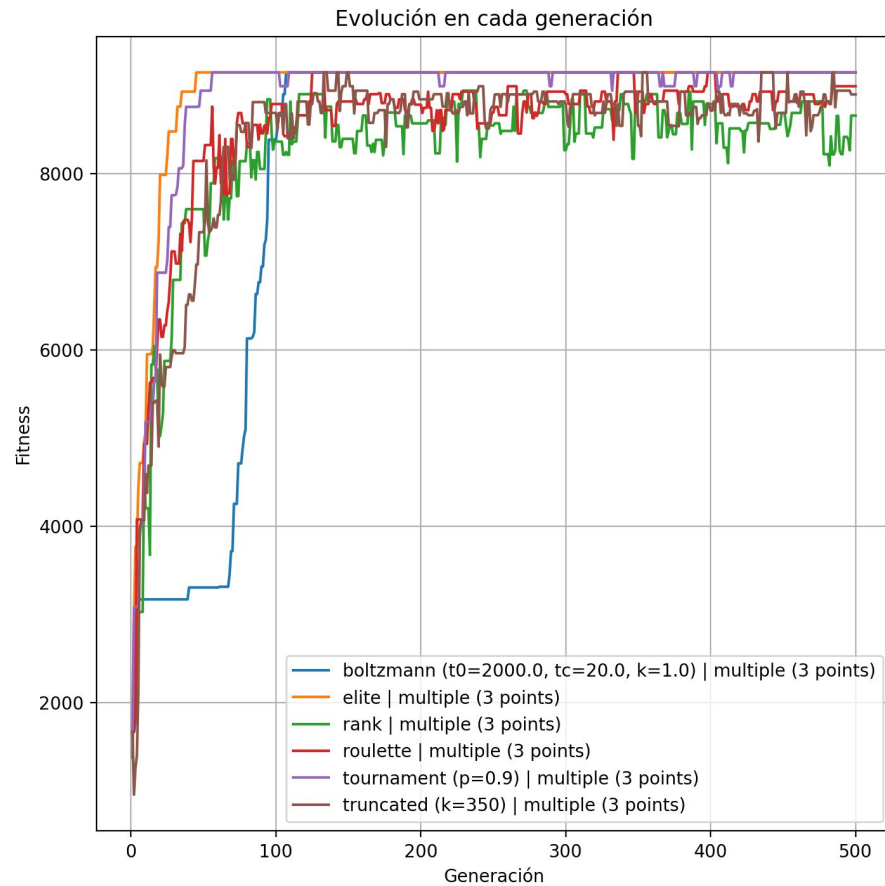


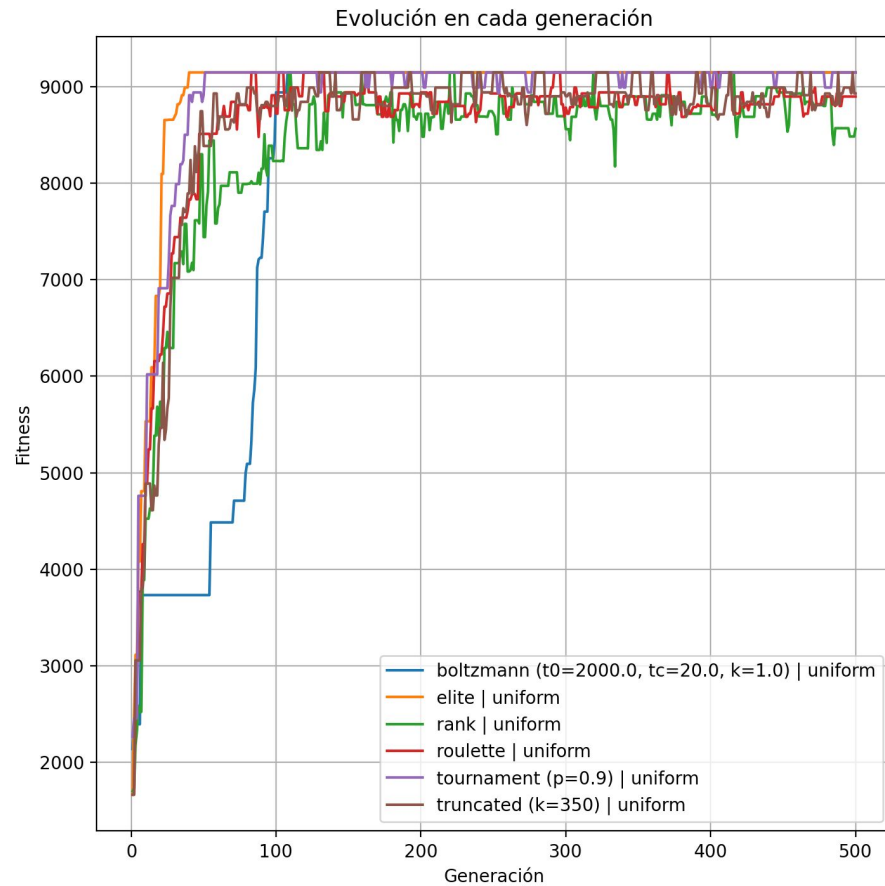




Agrupaciones por algoritmo de cruza





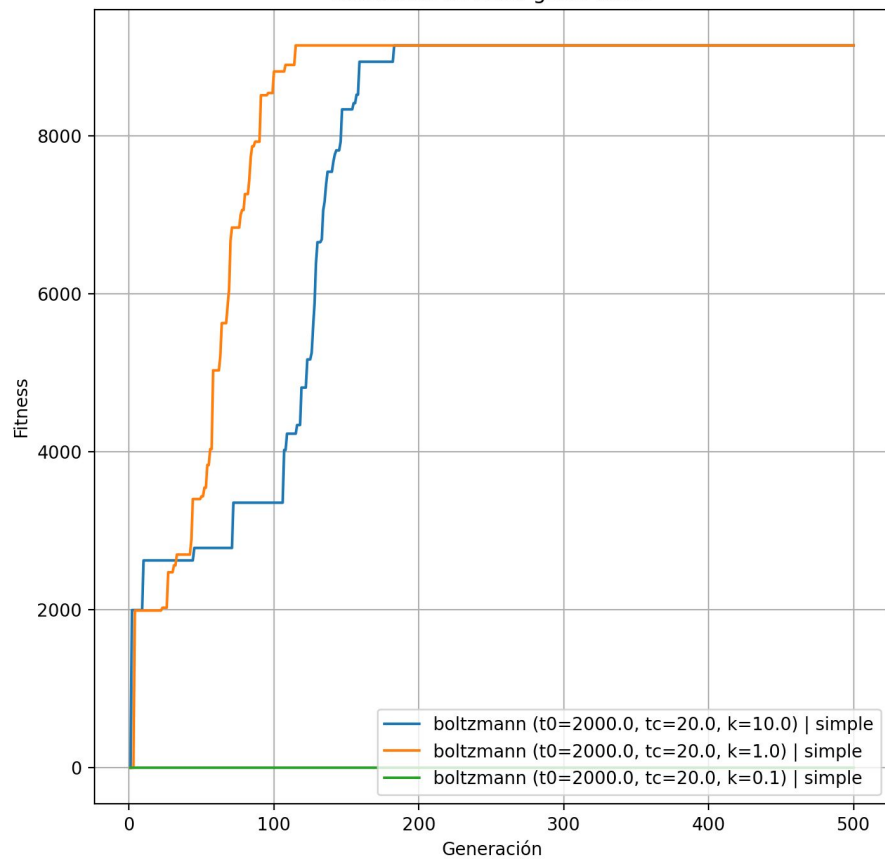


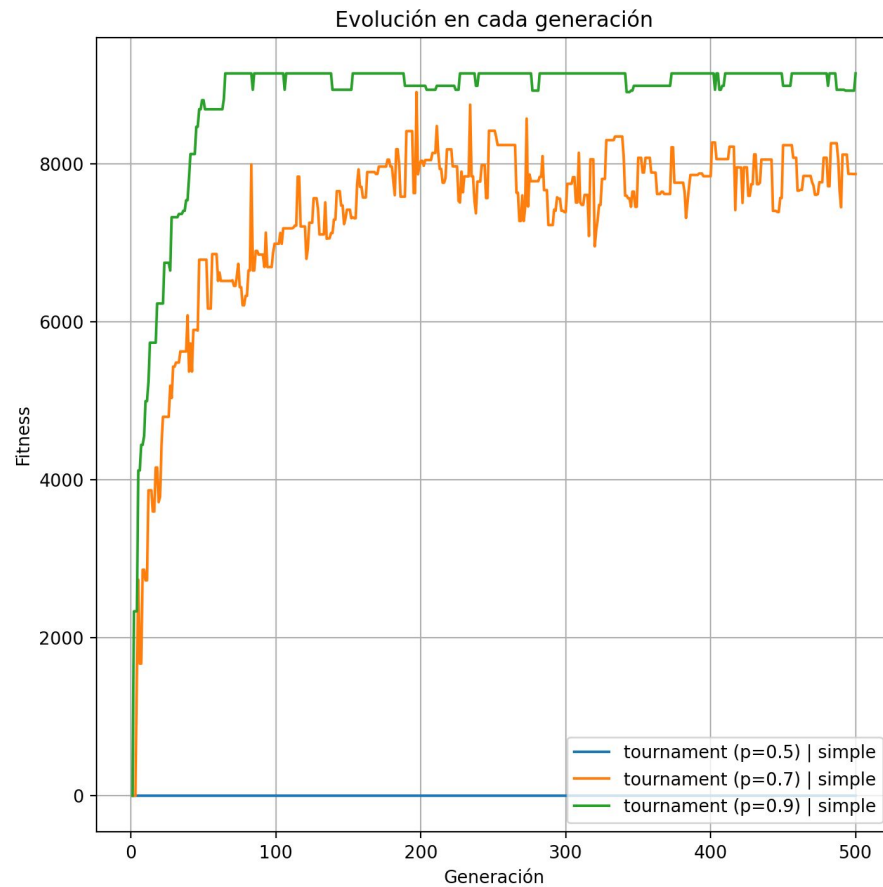


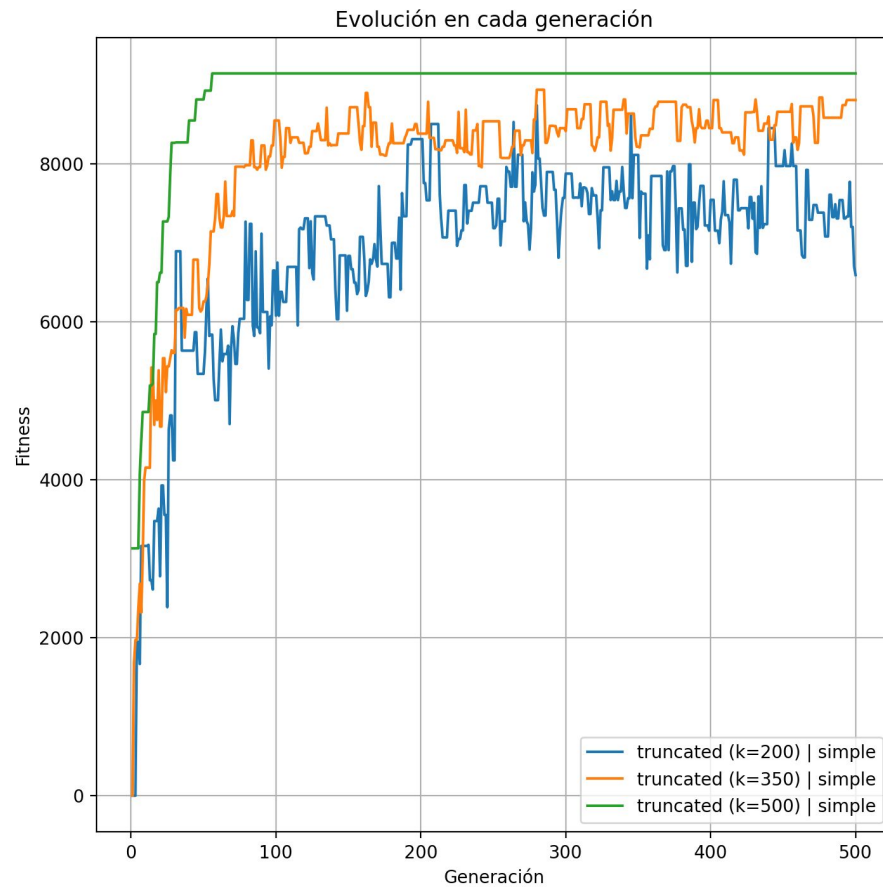
Agrupaciones por algoritmo de selección (variando parámetros)

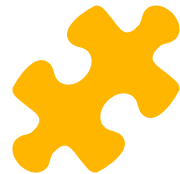


Evolución en cada generación









Conclusiones

1

Introducción



2

Desarrollo



3

Resultados



4

Conclusiones

Observaciones Generales



Población inicial

Inicialmente de forma totalmente aleatoria y distribución uniforme.

Luego se optó por agregar un elemento a la mochila con probabilidad **0.1**, y de esta forma se obtuvieron **mejores resultados**.

Selección

Se seleccionan **individuos sin reposición**, por lo que la **diversidad** de individuos es alta siempre.

No existen individuos idénticos.

Existen 2^{100} individuos.

Aleatoriedad

La **aleatoriedad** juega un papel muy importante.

Mientras menos aleatoria sea la selección, los resultados mejoran notablemente.



Observaciones Mutación

Mutación Multigen Uniforme

Valores muy altos de mutación hacen que sean necesarias muchas **más generaciones** para llegar a soluciones.

Se terminó optando con probabilidad de **0.01 (1%)** para hacer las pruebas.

Observaciones Selección



Ruleta

Ofrece buenos resultados pero con **grandes variaciones**.

Esto se debe a la aleatoriedad del método.

Una vez que se generan individuos con buenos fitness, comienza a mejorar notablemente.

Rank

Es más **suave** que ruleta, es decir, llega a buenos resultados de manera más lenta.

Puede tener mayores variaciones debido a que los mejores fitness no tienen probabilidades tan altas como en ruleta.

Competitiva

Si u es igual a **0.5**, se vuelve **demasiado aleatorio** y no devuelve buenas soluciones, pues la probabilidad de elegir el más o menos apto es la misma.

Si se va a aumentando u el algoritmo mejora, ya que va seleccionando los más aptos.

Observaciones Selección



Truncado

Cuando **k** es **similar** al tamaño de la **población** tiende a dar resultados similares a **elite**.

Si **k** es igual a la población resulta ser igual que a elite.

Boltzmann

Inicia con peor probabilidad de resultados aptos y mejora con más iteraciones.

Actúa **similar** al método **ruleta**. Se vuelve más elitista a medida que disminuye la temperatura y se acerca a t_c

Elite

Da los **mejores resultados** por la naturaleza del algoritmo.

En particular, la diversidad de población inicial y el tamaño de la misma, no recae en máximos locales.



¡Gracias!

¿Preguntas?

- juarce@itba.edu.ar
- imanfredi@itba.edu.ar
- gpecile@itba.edu.ar