



# Algoritmos Genéticos

Sistemas de Inteligencia Artificial  
Grupo 9





# Contenidos



**01**

**Descripción del problema**

**02**

**Implementación**

**03**

**Pruebas**

**04**

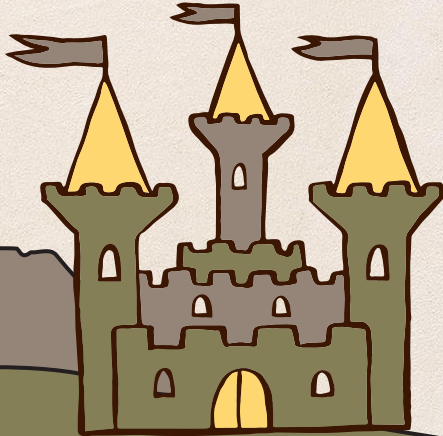
**Resultados**





**01**

# **Descripción del problema**

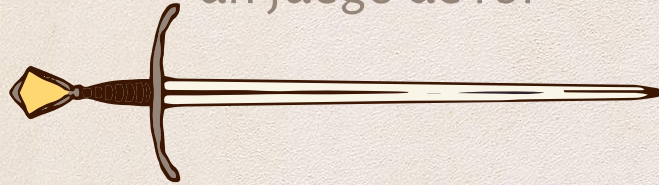






## Objetivos

“Se desea implementar un motor de algoritmos genéticos para obtener las mejores configuraciones de personajes de un juego de rol”





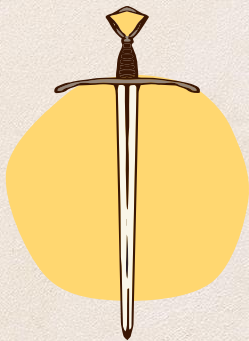


# Clases



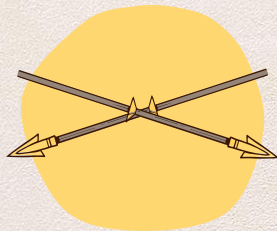
## Guerrero

Ataque —  
Defensa —



## Arquero

↑ Ataque  
↓ Defensa



## Defensor

Ataque ↓  
Defensa ↑



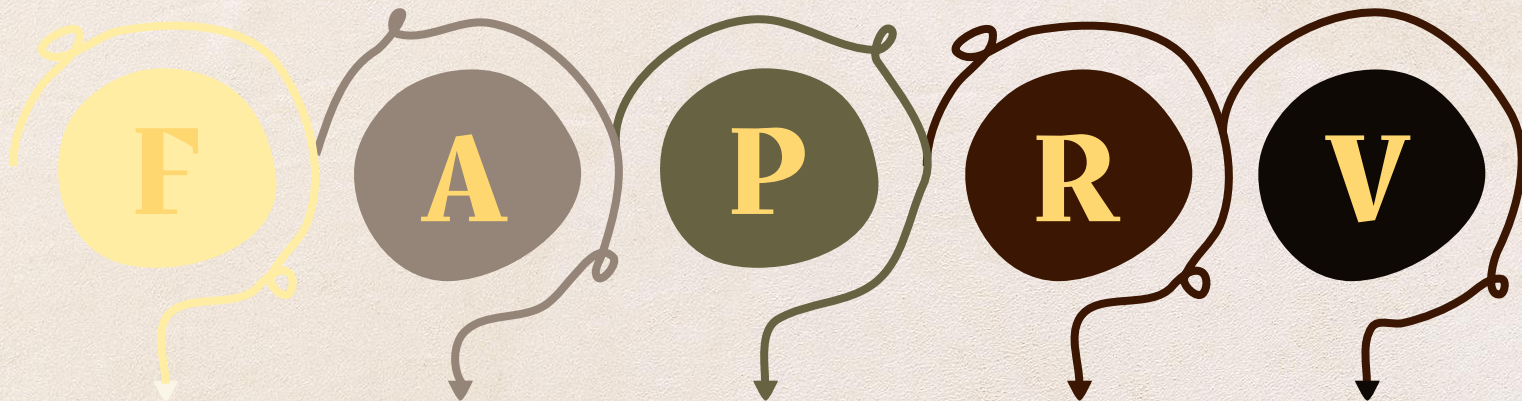
## Infiltrado

↑ Ataque  
↓ Defensa





# Equipamiento



**Fuerza**

**Agilidad**

**Pericia**

**Resistencia**

**Vida**

$$100 * \tanh(0,01 * FI)$$

$$\tanh(0,01 * AI)$$

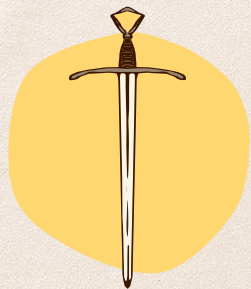
$$0,6 * \tanh(0,01 * PI)$$

$$\tanh(0,01 * RI)$$

$$100 * \tanh(0,01 * VI)$$



# Altura



## Ataque

✦  $ATM = 0,5 - (3h - 5)^4 + (3h - 5)^2 + h/2$

✦  $Ataque = (Agilidad + Pericia) * Fuerza * ATM$



## Defensa

✦  $DEM = 2 + (3h - 5)^4 - (3h - 5)^2 - h/2$

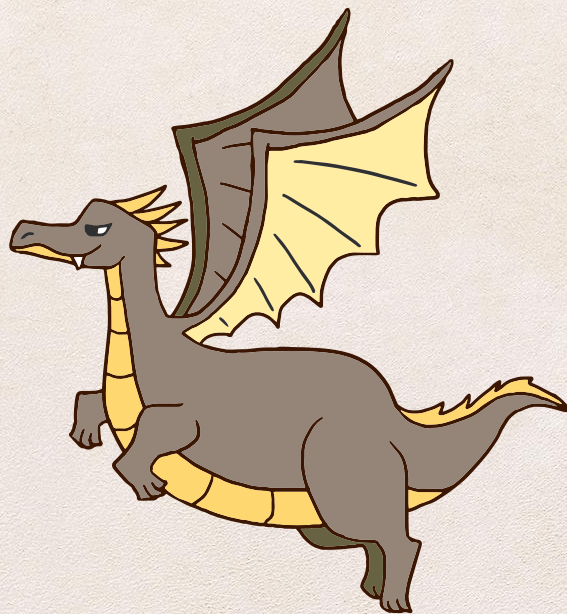
✦  $Defensa = (Resistencia + Pericia) * Vida * DEM$





02

# Implementación





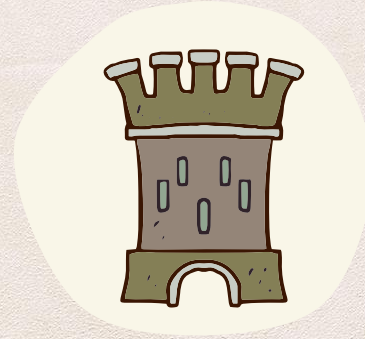
# Genes



**Gen Items**

[fff...aaa...ppp...rrr...vvv...]

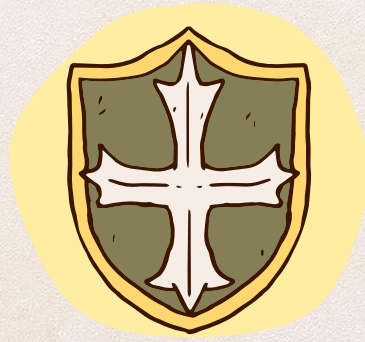
15000



**Gen Altura**

["0","1","0","1","0","1"]

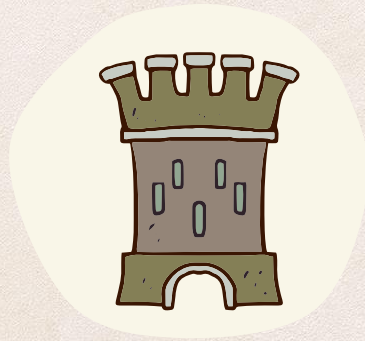




## Gen Items

0	1											15 000
F	R	A	P	P	...	A	A	R	F	F	...	P





## Gen Altura

0			5		
0	1	0	0	1	1

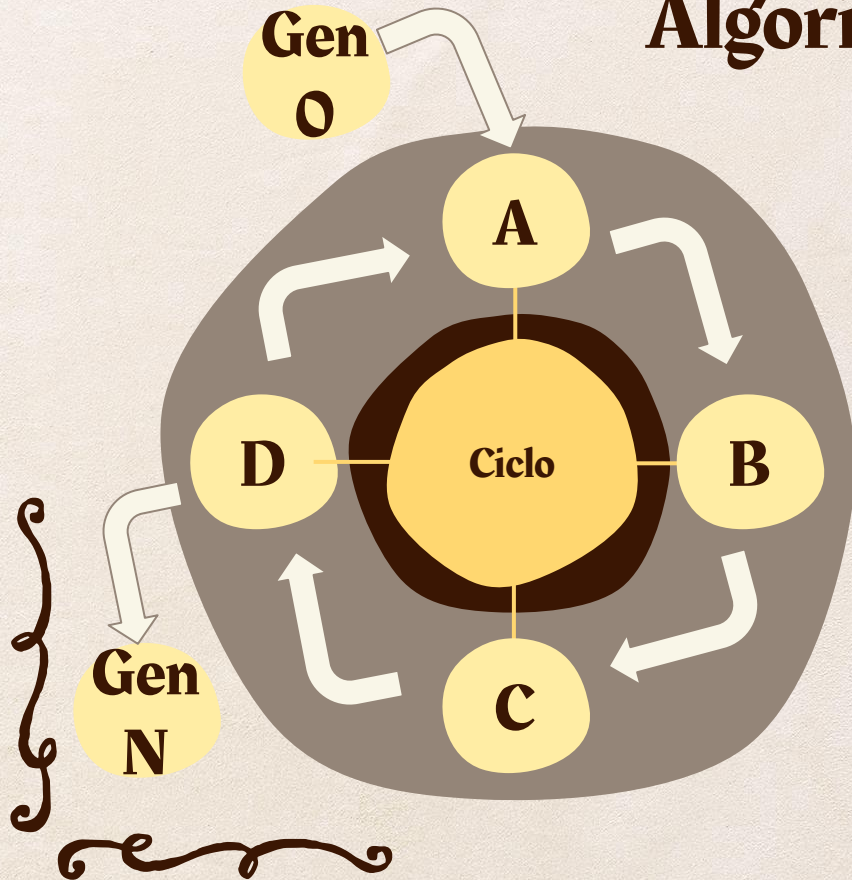
Ej : ob 010011 -> 0x19

$$\begin{array}{ccc} 70 \text{ cm} & & 63 \\ & \searrow & \swarrow \\ x \text{ cm} & & 19 \end{array} \quad \rightarrow \quad x = 21,11$$

$$\text{Altura} = 1,3 + x/100 = 1,3 + 0,2111 = 1,51 \text{ m}$$



# Algoritmo general



**A**

## Selección

Se seleccionan los padres

**B**

## Cruce

Se cruzan los padres y se obtienen los hijos

**C**

## Mutación

Se mutan los hijos

**D**

## Reemplazo

Se reemplaza la generación con nuevos individuos



# Métodos de Selección



**Elite**



**Ruleta**



**Universal**



**Boltzmann**



**Torneos**



**Ranking**

$$A * (\text{metodo1}) + (1 - A) * (\text{metodo2})$$





# Algunos valores

## Boltzmann

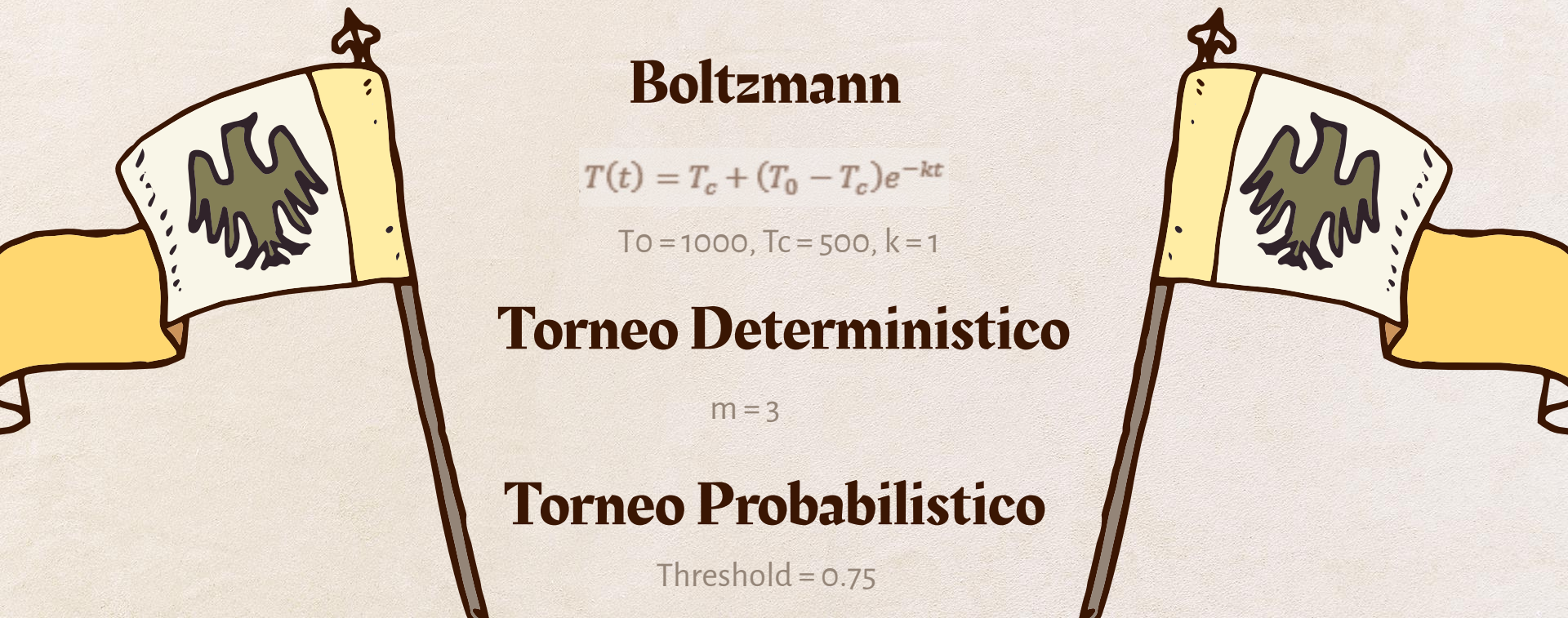
$$T(t) = T_c + (T_0 - T_c)e^{-kt}$$

$$T_0 = 1000, T_c = 500, k = 1$$

## Torneo Deterministico

$$m = 3$$

## Torneo Probabilistico

$$\text{Threshold} = 0.75$$




# Métodos de Cruce



**Un punto**



**Dos puntos**



**Uniforme**



**Anular**

Los padres pares se aparean con los pares y los impares con los impares

Se cruzan ambos genes



## Cantidad de Genes

Gen

Multigen

Uniforme

**Gen  
Uniforme**

**MultiGen  
Uniforme**

No Uniforme

**Gen  
No Uniforme**

**Multigen  
No Uniforme**

**Uniformidad**

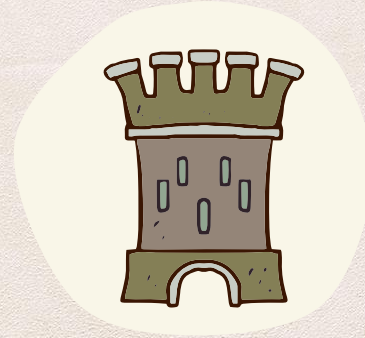
## Métodos de Mutación



# Métodos de Reemplazo



**Tradicional**



**Sesgo Joven**

$$B * (\text{metodo1}) + (1 - B) * (\text{metodo2})$$



# Criterios de Corte



## Generaciones



## Estructura

Se compara la aptitud de una cierta cantidad de individuos con los de las generaciones anteriores

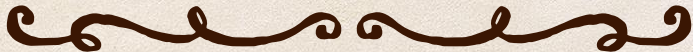


## Contenido

Se compara la mejor aptitud con la de las generaciones anteriores



## Optimo





03

Pruebas





# Proceso de las Pruebas

		Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Paso 1	Población	Tamaño de la población			
Paso 2	Selección	Métodos	Método 1	Método 2	Cantidad a Seleccionar
Paso 3	Cruce	Método			
Paso 4	Mutación	Método	Probabilidad		
Paso 5	Reemplazo	Probabilidad			
Paso 6	Corte	Generaciones	Contenido	Optimo	Estructura



# Variables Constantes para Población

## Variables

Clase

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Método de  
Cruce

## Valor

Guerrero

Elite

Ruleta

0.75

Un Punto

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

Método de Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

0.2

Gen Uniforme

Tradicional

0.75

100 Generaciones



# Variación de Población

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Población	10	100	1000	5000
Individuos Seleccionados	2	20	200	1000



# Variables Constantes para Métodos de Selección

## Variables

Clase

## Valor

Guerrero

Población

1000

Seleccionados

200

Porcentaje  
Selección

0.75

Método de  
Cruce

Un Punto

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

0.2

Método de Mutación

Gen Uniforme

Método de  
Reemplazo

Tradicional

Porcentaje de  
Reemplazo

0.75

Condición de Corte

100 Generaciones



# Variables Constantes para Método 1 y 2

## Variables

Clase

## Valor

Guerrero

Población

1000

Seleccionados

200

Método 1

Elite

Porcentaje

Selección

0.75

Método de

Cruce

Un Punto

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

0.2

Método de Mutación

Gen Uniforme

Método de  
Reemplazo

Tradicional

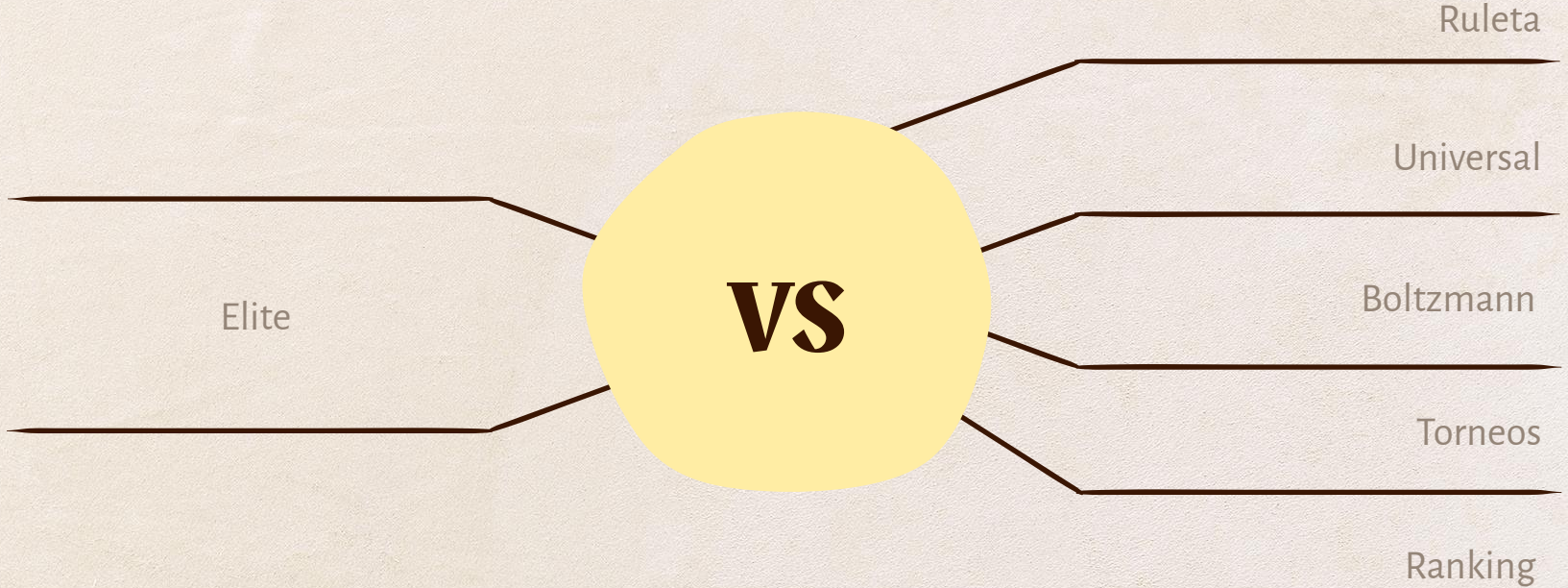
Porcentaje de  
Reemplazo

0.75

Condición de Corte

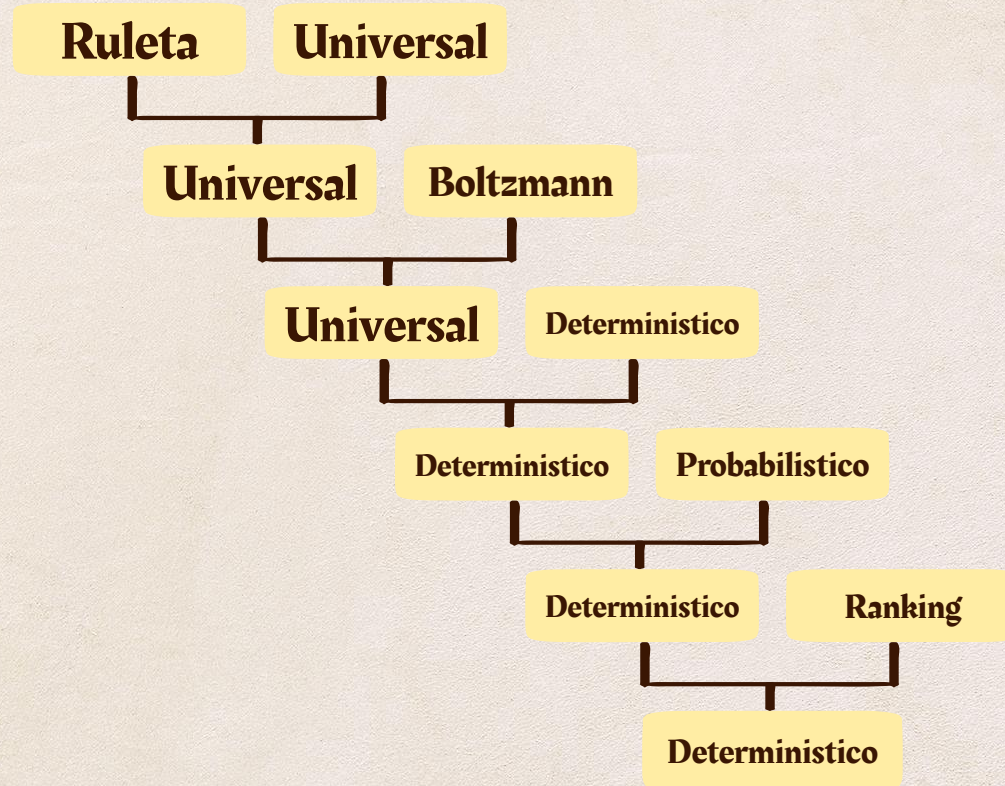
100 Generaciones

# Primer Método de Selección





# Segundo Método de Selección



# Variables Constantes para Individuos a Seleccionar

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Método de  
Cruce

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

Un Punto

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

Método de Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

0.2

Gen Uniforme

Tradicional

0.75

100 Generaciones



# Variación de Individuos a Seleccionar

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6	Prueba 7
Individuos Seleccionados	10	100	250	500	750	1000	2000

# Variables Constantes para Método de Cruce

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

100

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

Método de Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

0.2

Gen Uniforme

Tradicional

0.75

100 Generaciones



# Variables Constantes para Método de Mutación

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

100

## Variables

Método de Cruce

Probabilidad de  
Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

Anular

0.2

Tradicional

0.75

100 Generaciones

# Variables Constantes la Probabilidad de Mutación

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

100

## Variables

Método de Cruce

Método de Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

Anular

Gen Uniforme

Tradicional

0.75

100 Generaciones



# Variación de la Probabilidad de Mutación

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Probabilidad de Mutación	0	0.25	0.5	0.75	1

# Variables Constantes para Porcentaje de Reemplazo

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

100

## Variables

Método de Cruce

Método de Mutación

Probabilidad de  
Mutación

Método de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

Anular

Gen Uniforme

0.5

Tradicional

100 Generaciones



# Variación del Porcentaje de Reemplazo

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Porcentaje de Reemplazo	0	0.25	0.5	0.75	1

# Variables Constantes para Condiciones de Corte

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
1000

Elite

Deterministico

0.75

100

## Variables

Método de Cruce

Método de Mutación

Probabilidad de  
Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

## Valor

Anular

Gen Uniforme

0.5

Tradicional

0.25



# Variación en las Condiciones de Corte

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Generaciones	10	100	1000	5000

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Cantidad de Generaciones para Contenido	5	8	9	10	20

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Optimo	36	37	38	39	40

# Variables Constantes para la Condición de Estructura

## Variables

Clase  
Población

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Seleccionados

## Valor

Guerrero  
100

Elite

Deterministico

0.75

20

## Variables

Método de Cruce

Método de Mutación

Probabilidad de  
Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

## Valor

Un Punto

Gen Uniforme

0.25

Tradicional

0.75



# Variación en las Condiciones de Corte por Estructura

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Porcentaje de la Estructura con 5 Generaciones	0.5	0.6	0.7

Variables	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Cantidad de Generaciones con 0.6 de Porcentaje	2	5	10

# Variables Constantes para las Clases

## Variables

Poblacion  
Seleccionados

Método 1

Método 2

Porcentaje  
Selección

Método de  
Cruce

## Valor

1000  
100

Elite

Deterministico

0.75

Anular

## Variables

Probabilidad de  
Mutación

Método de Mutación

Método de  
Reemplazo

Porcentaje de  
Reemplazo

Condición de Corte

## Valor

0.5

Gen Uniforme

Tradicional

0.25

Optimo



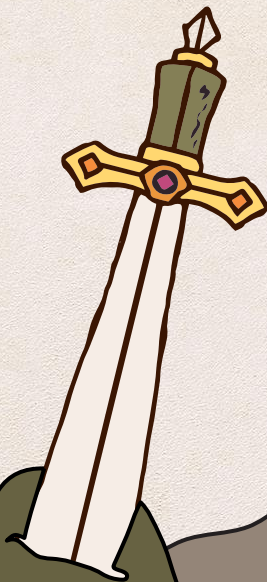
# Execute the Business Strategy

		Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Step 1	Población	10	100	1000	5000
Step 2	Venus has a beautiful name				
Step 3	Jupiter is a beautiful gas giant				
Step 4	Saturn is a gas giant full of helium				
Step 5	Mercury is the smallest planet				



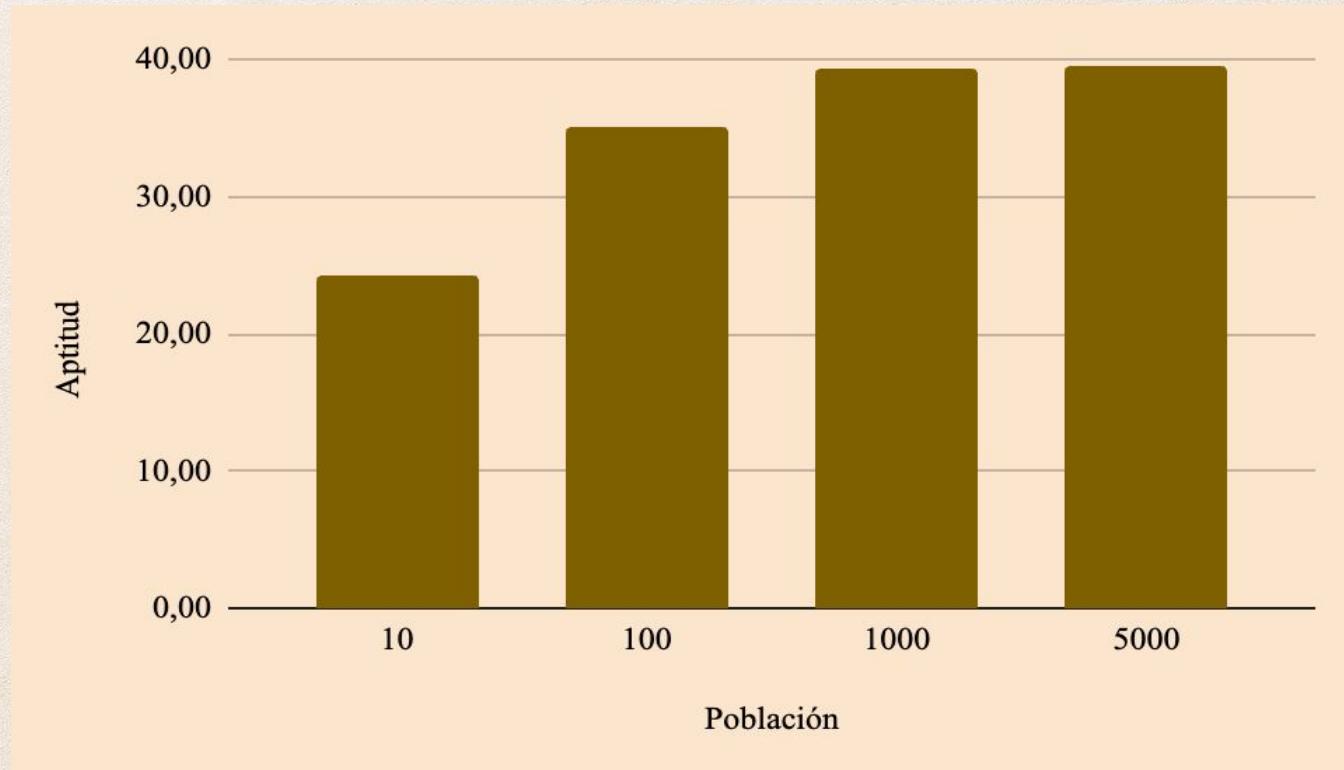
04

**Resultados**

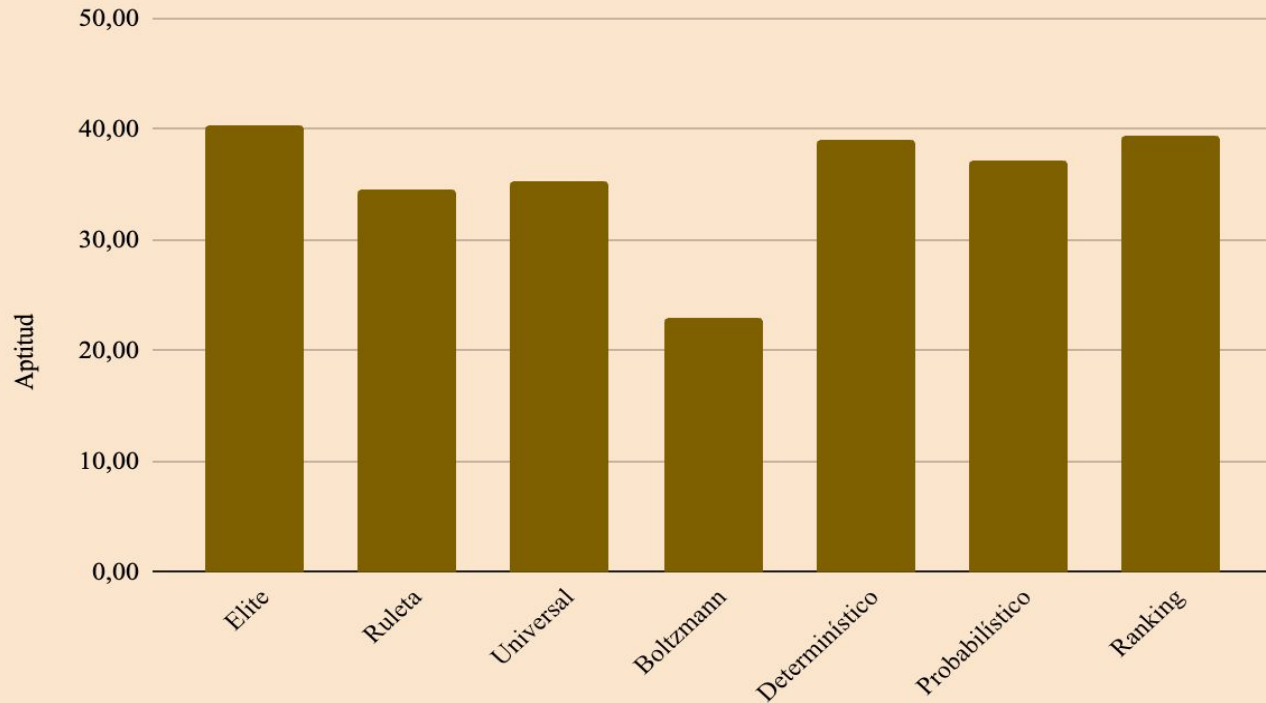




# Población



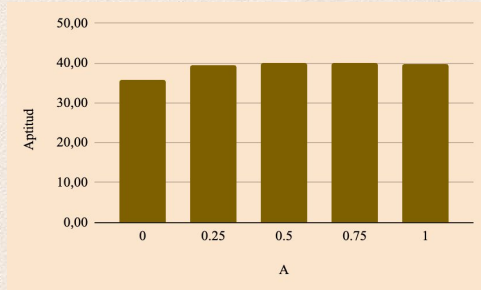
# Métodos de Selección



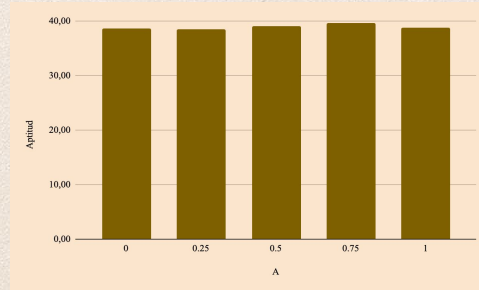


# Método de Selección 1

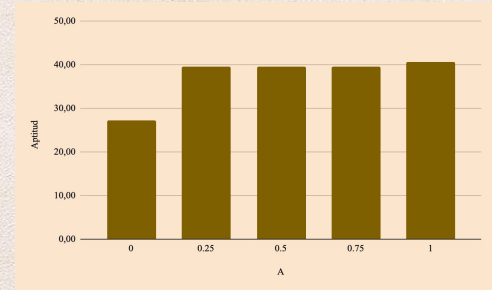
Elite - Ruleta



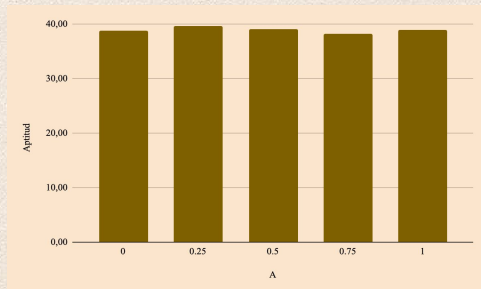
Elite - Universal



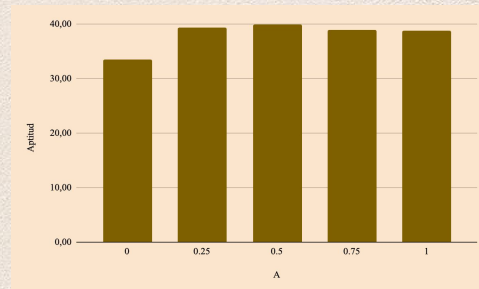
Elite - Boltzmann



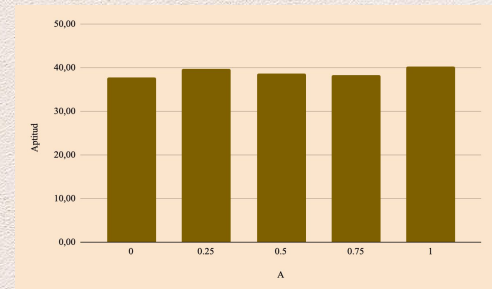
Elite - Determinístico



Elite - Probabilístico

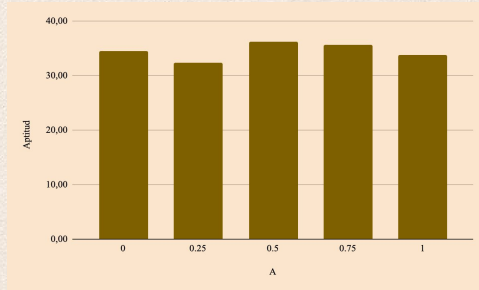


Elite - Ranking

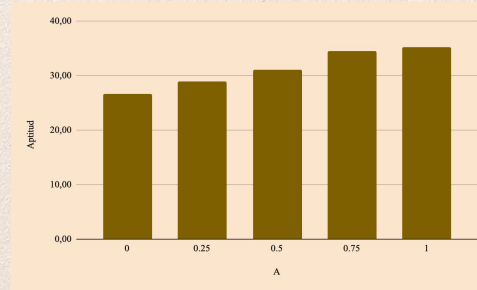


# Método de Selección 2

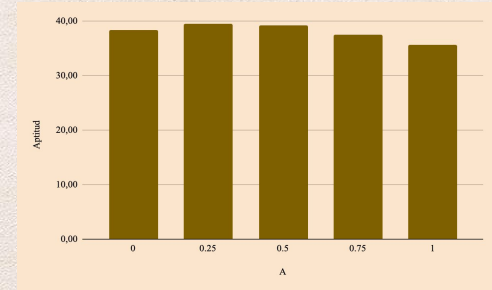
## Ruleta - Universal



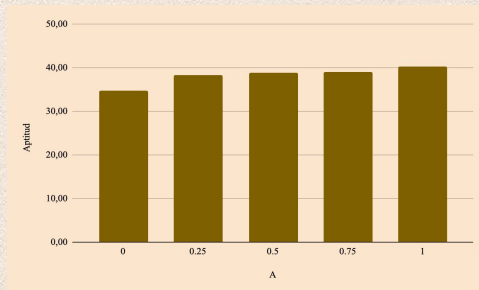
## Universal - Boltzmann



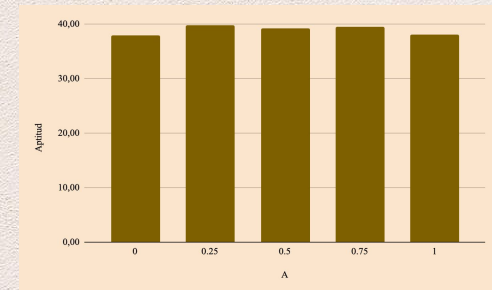
## Universal - Determinístico



## Determinístico - Probabilístico

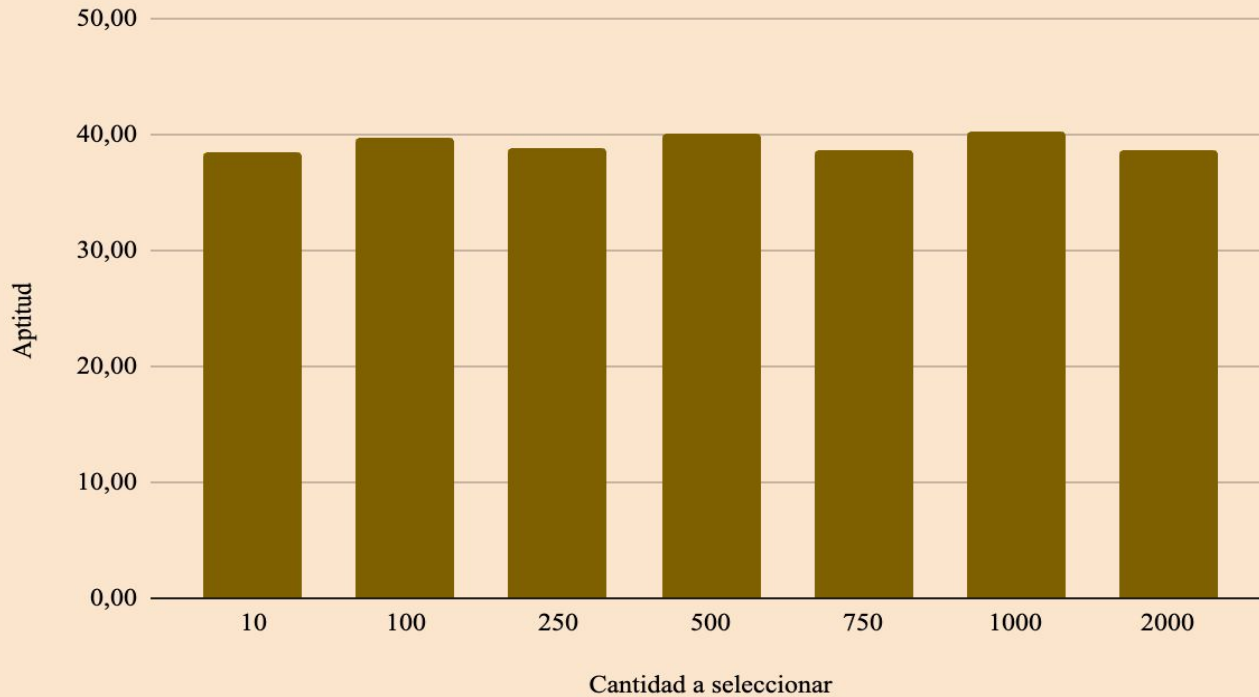


## Determinístico - Ranking

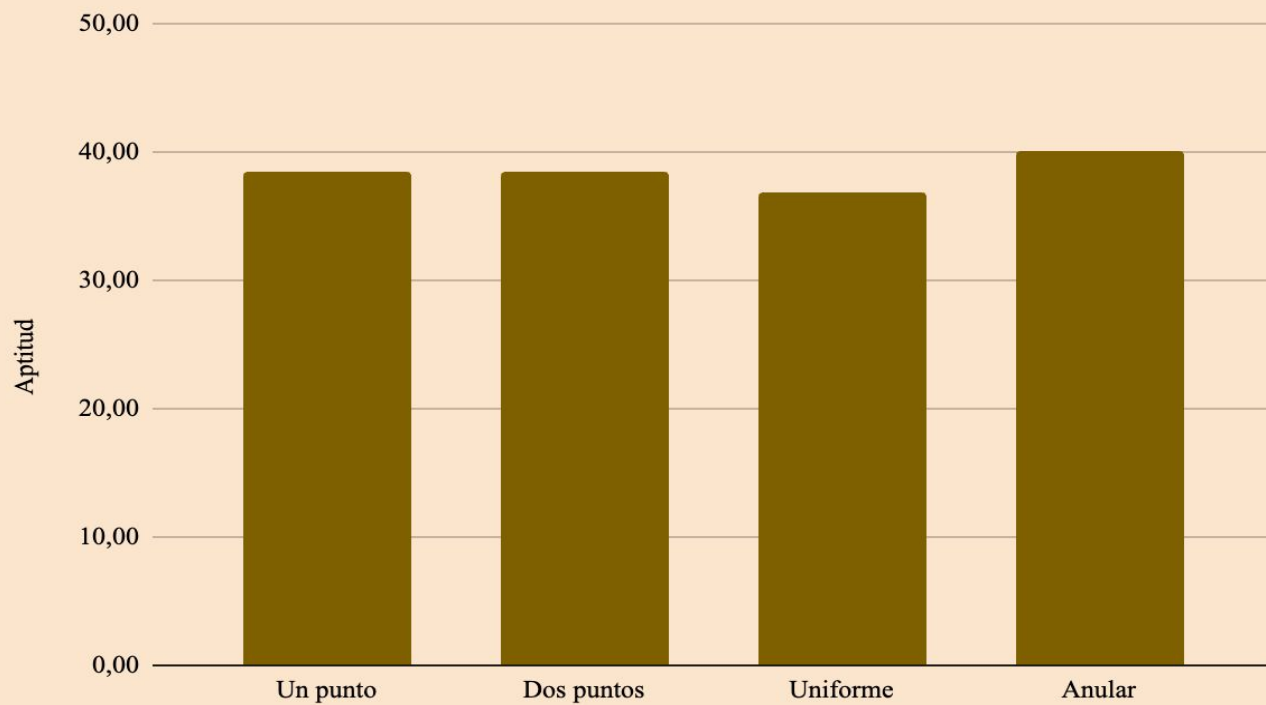




# Cantidad a Seleccionar

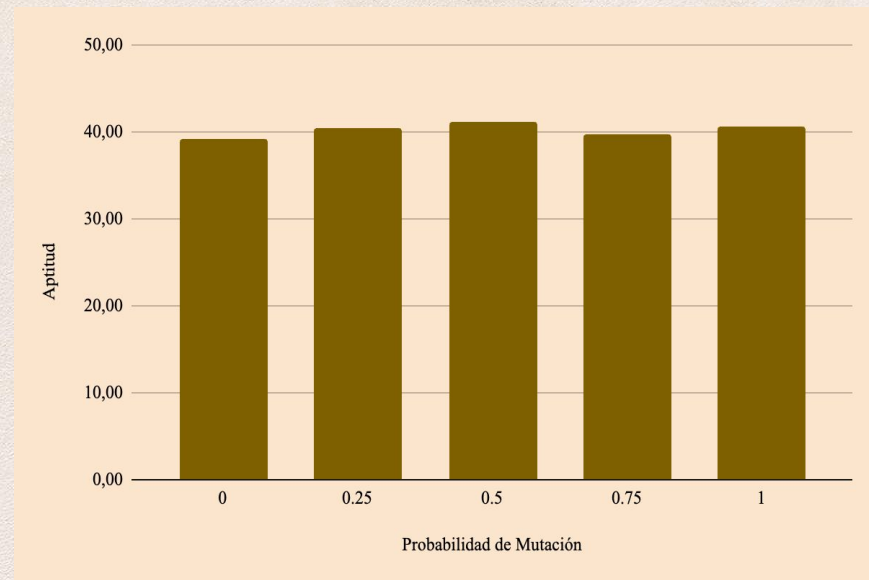
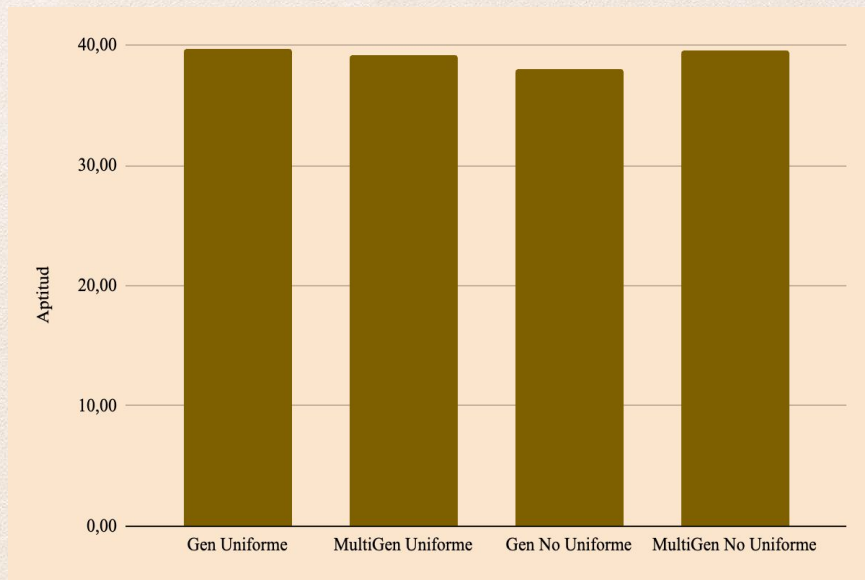


# Método de Cruce

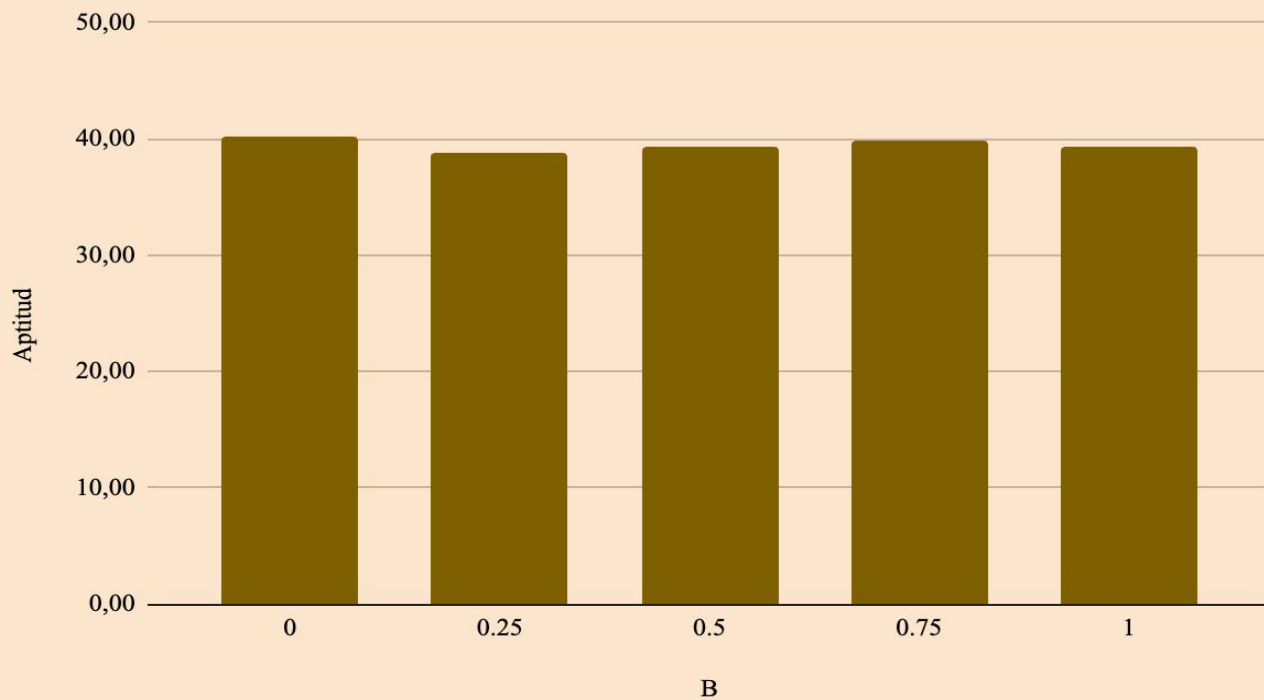




# Mutación



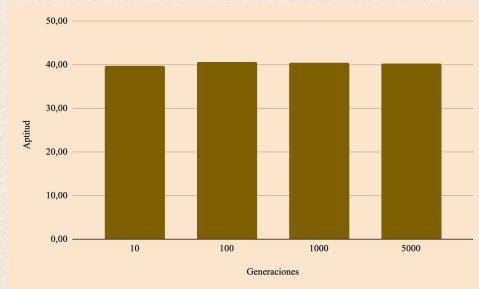
# Métodos de Reemplazo



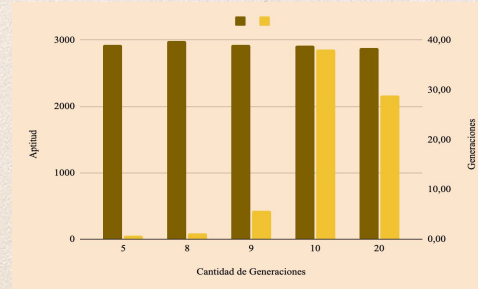


# Condición de Corte

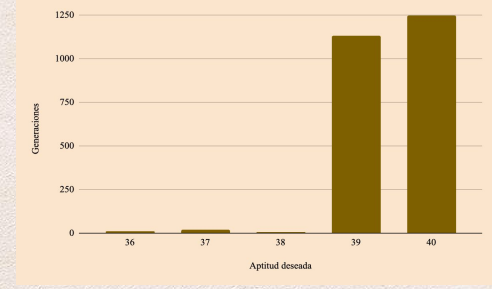
## Generaciones



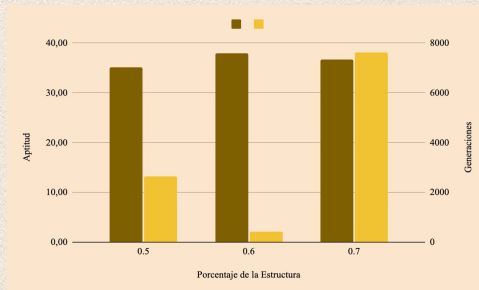
## Contenido



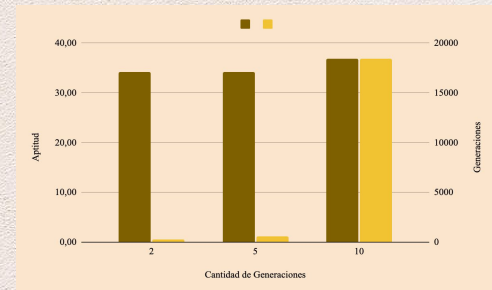
## Optima



## Estructura (5 Generaciones)



## Estructura (Porcentaje 0.6)



# Guerrero

Aptitud

40.00

Altura

1.92

69.28

Fuerza

62.08

Agilidad

16.83

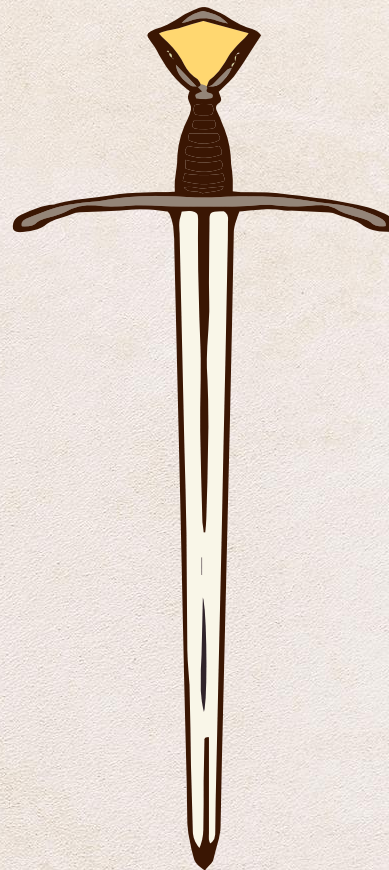
Pericia

0.29

Resistencia

1.52

Vida





# Arquero

Aptitud

59.00

Altura

1.91

69.49

Fuerza

64.21

Agilidad

12.3

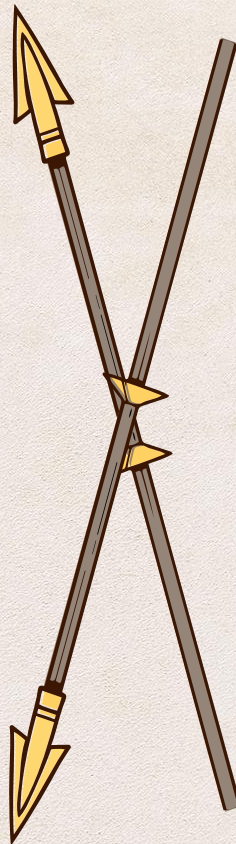
Pericia

1.48

Resistencia

2.52

Vida





# Defensor

Aptitud  
**53.00**

Altura  
**1.3**

**5.13**

Fuerza

**1.59**

Agilidad

**21.11**

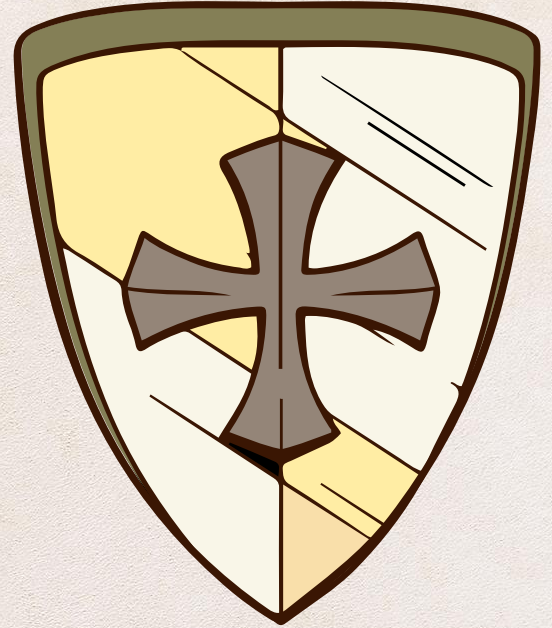
Pericia

**56.51**

Resistencia

**65.66**

Vida





# Infiltrado

Aptitud  
**52.00**

Altura  
**1.91**

**67.94**

Fuerza

**60.4**

Agilidad

**17.54**

Pericia

**0.42**

Resistencia

**3.7**

Vida







**Muchas  
Gracias!**