

# Sistemas de Inteligencia Artificial

---

Algoritmos Genéticos

Grupo 1

# Herramientas de Análisis

---

# Gráficos

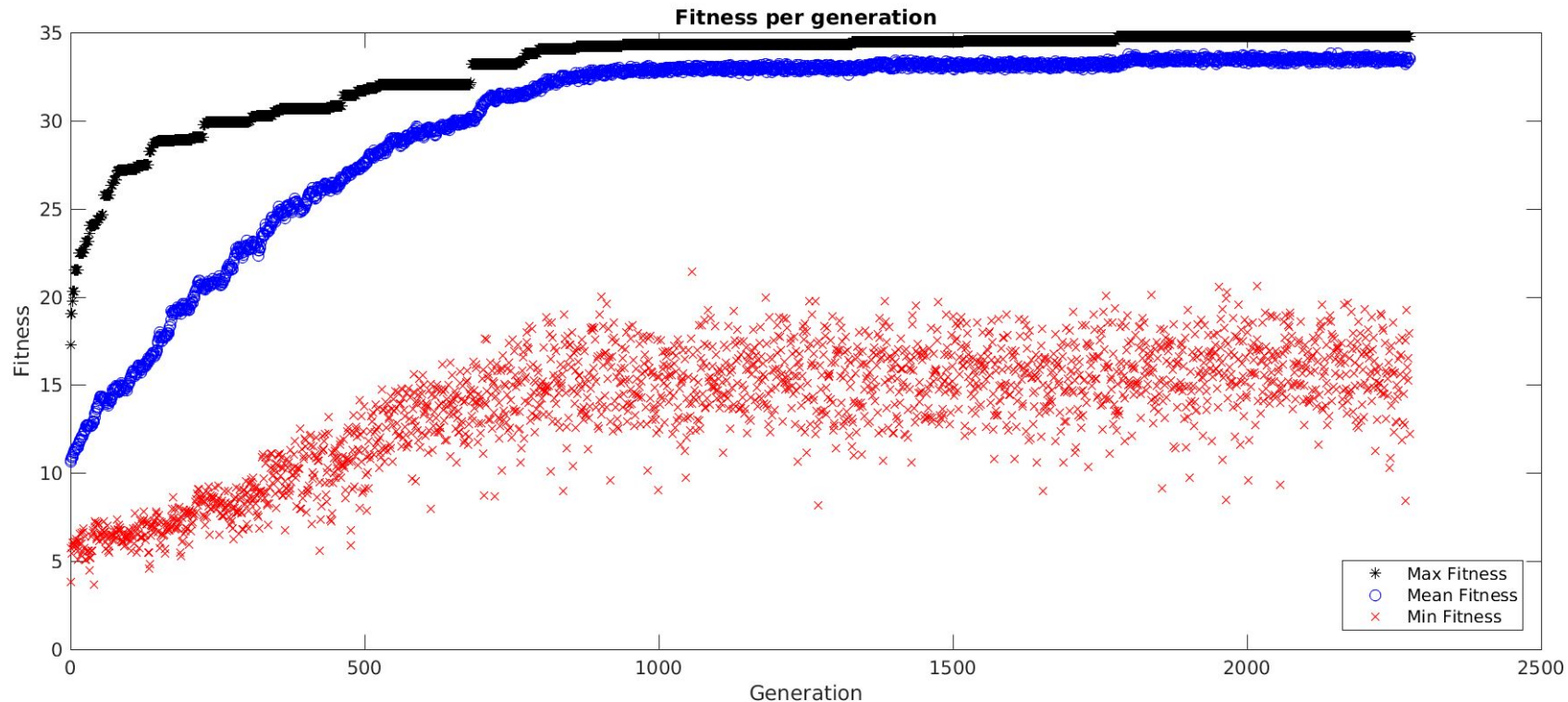
- Fitness máximo
- Fitness promedio
- Fitness mínimo

# Números

- Fitness máximo, promedio y mínimo
- Genes del individuo más apto de la población
- Generación actual
- Última generación en la que aumentó el máximo fitness
- Último incremento del máximo fitness

# Números

- Individuos con fitness máximo
- Individuos con fitness debajo del promedio
- Individuos únicos en población actual
- Alelos únicos presentes en la población



Character: Height: 1.915205, Boots: 921745, Chest: 86387, Gloves: 50682, Helmet: 81607, Weapon: 988523  
Max fitness (current character): 34.786836; Mean fitness: 33.507433  
Generation: 2277  
Individuals with max fitness: 660  
Unique: Ids = 982, Boots = 53, Helmets = 40, Gloves = 49, Chests = 41, Weapons = 41

# Casos de análisis

---

## **Caso 1**

- Variación de métodos de selección

## **Caso 2**

- Variación de la probabilidad de mutación
- Comparar método de reemplazo 2 y brecha generacional

## **Caso 3**

- Comparación de dos funciones de mutación

## **Caso 4**

- Porcentaje de selección de elite en la selección (previo a la cruce)



# Resultados

---

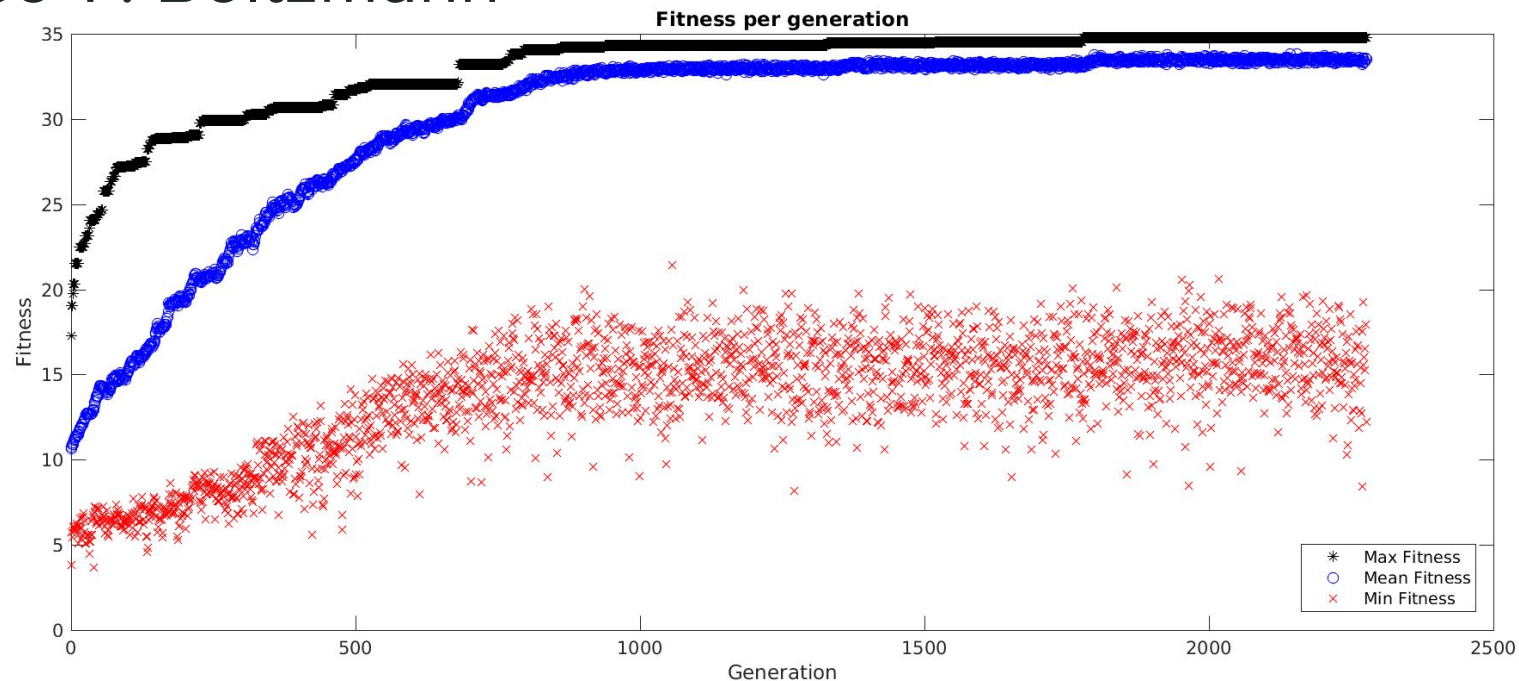
# Aclaraciones preliminares

- Siempre  $\exists$  porcentaje de selección para reemplazo por elitismo
- El método de reemplazo 1 se evaluó y se descartó
- Método de selección mixto que incluye elite (excepto el caso 4)
- Puntos de distancia<sub>gen</sub> = max\_fitness<sub>gen</sub> - mean\_fitness<sub>gen</sub>

# Configuración Inicial

- **Tamaño de la población (N)** = 1000
- **K de selección (K)** = 900
- **Probabilidad de cruza (pc)** = .9
- **Probabilidad de mutación (pm)** = .05
- **Método de mutación** = mutación por atributos
- **Función de la temperatura** =  $\exp(-\text{generation} * .005 + 5) + 1$
- **Selección para la cruza** = 100% Boltzmann
- **Selección para el reemplazo** = 10% Élite + 90% Boltzmann
- **Método de cruza** = Cruza en dos puntos
- **Método de reemplazo** = Método de reemplazo 2
- **Método de finalización** = Máximo fitness sin variar por un delta mayor que .001 durante 500 generaciones

# Caso 1 : Boltzmann



Character: Height: 1.915205, Boots: 921745, Chest: 86387, Gloves: 50682, Helmet: 81607, Weapon: 988523

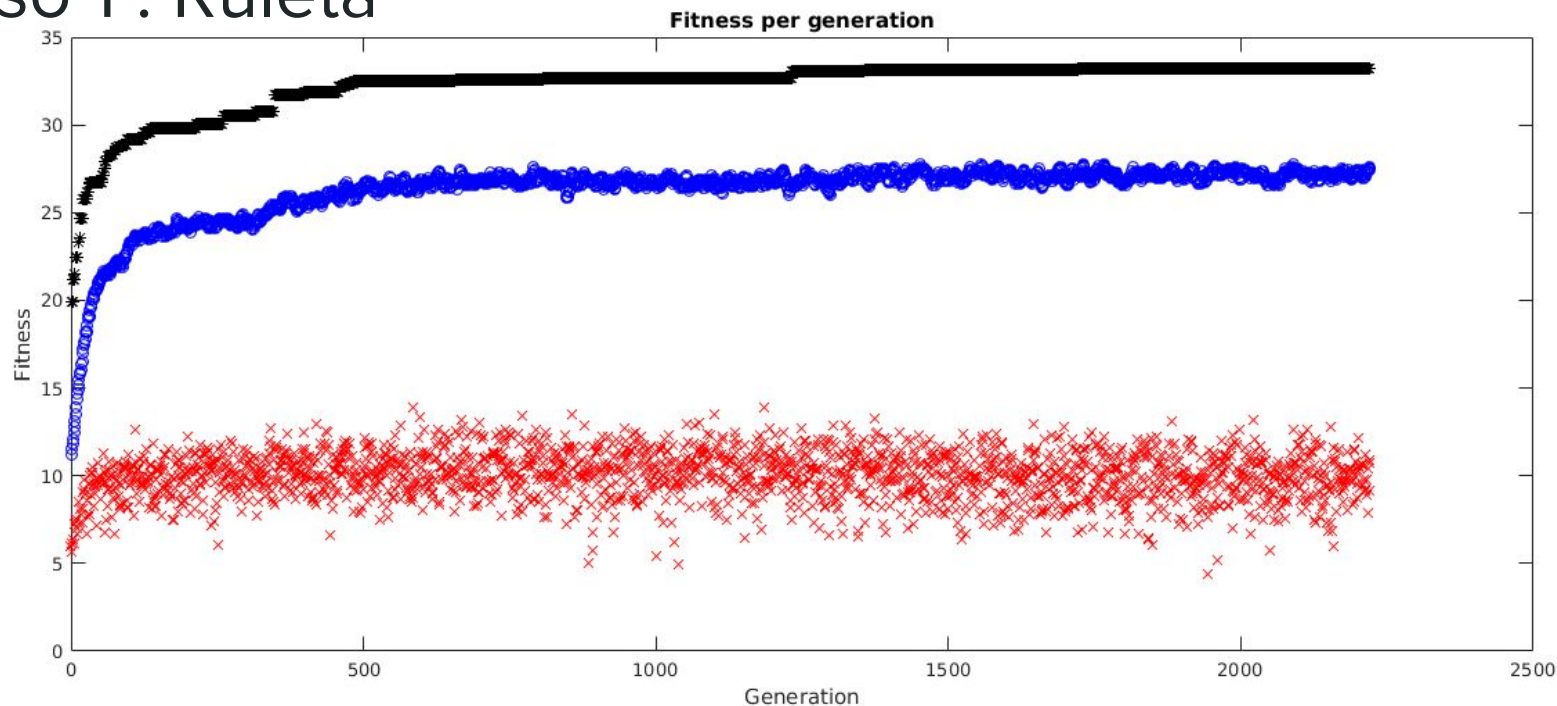
Max fitness (current character): 34.786836; Mean fitness: 33.507433

Generation: 2277

Individuals with max fitness: 660

Unique: Ids = 982, Boots = 53, Helmets = 40, Gloves = 49, Chests = 41, Weapons = 41

# Caso 1 : Ruleta



Character: Height: 1.915180, Boots: 793770, Chest: 960007, Gloves: 805631, Helmet: 199578, Weapon: 968658

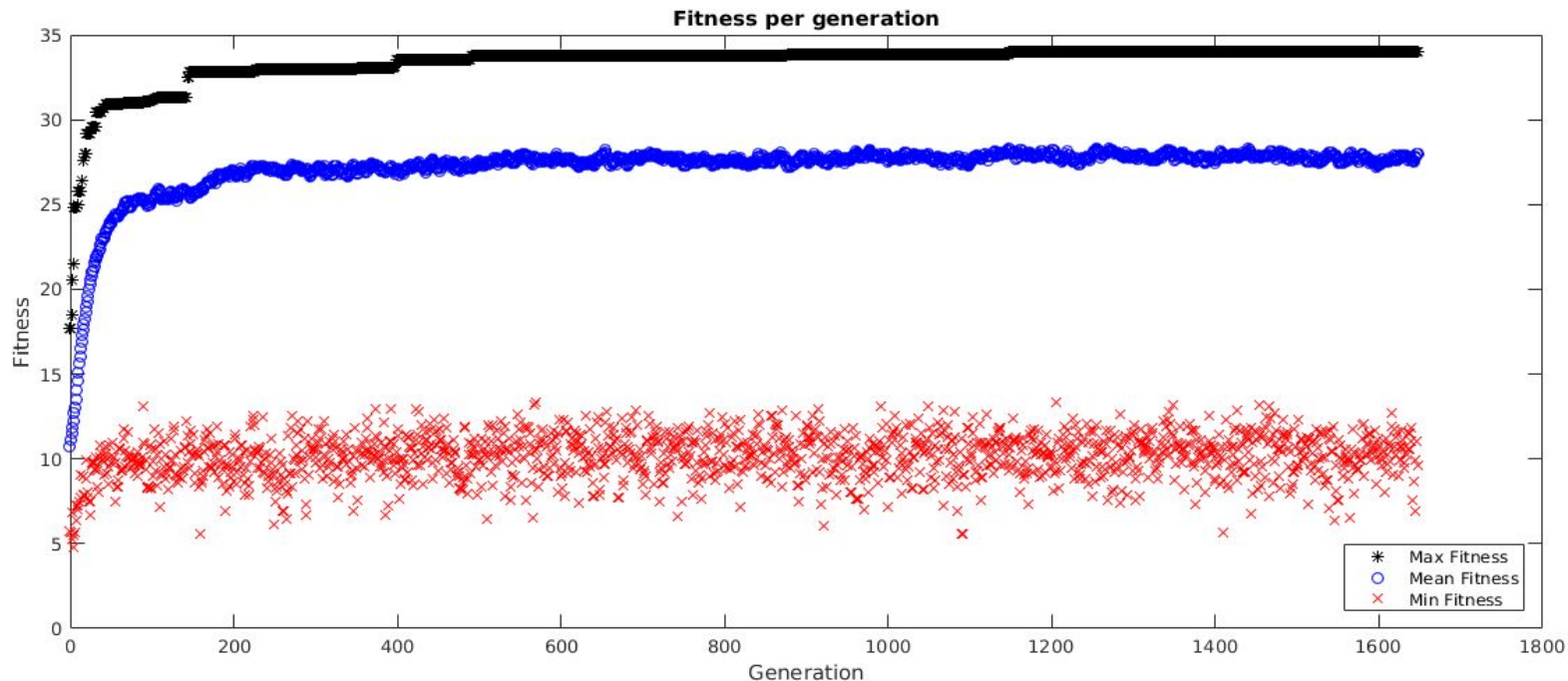
Max fitness (current character): 33.200083; Mean fitness: 27.511847

Generation: 2221

Individuals with max fitness: 95

Unique: Ids = 985, Boots = 158, Helmets = 115, Gloves = 182, Chests = 108, Weapons = 76

# Caso 1: Universal



Character: Height: 1.915188, Boots: 90224, Chest: 570432, Gloves: 260317, Helmet: 81607, Weapon: 637695

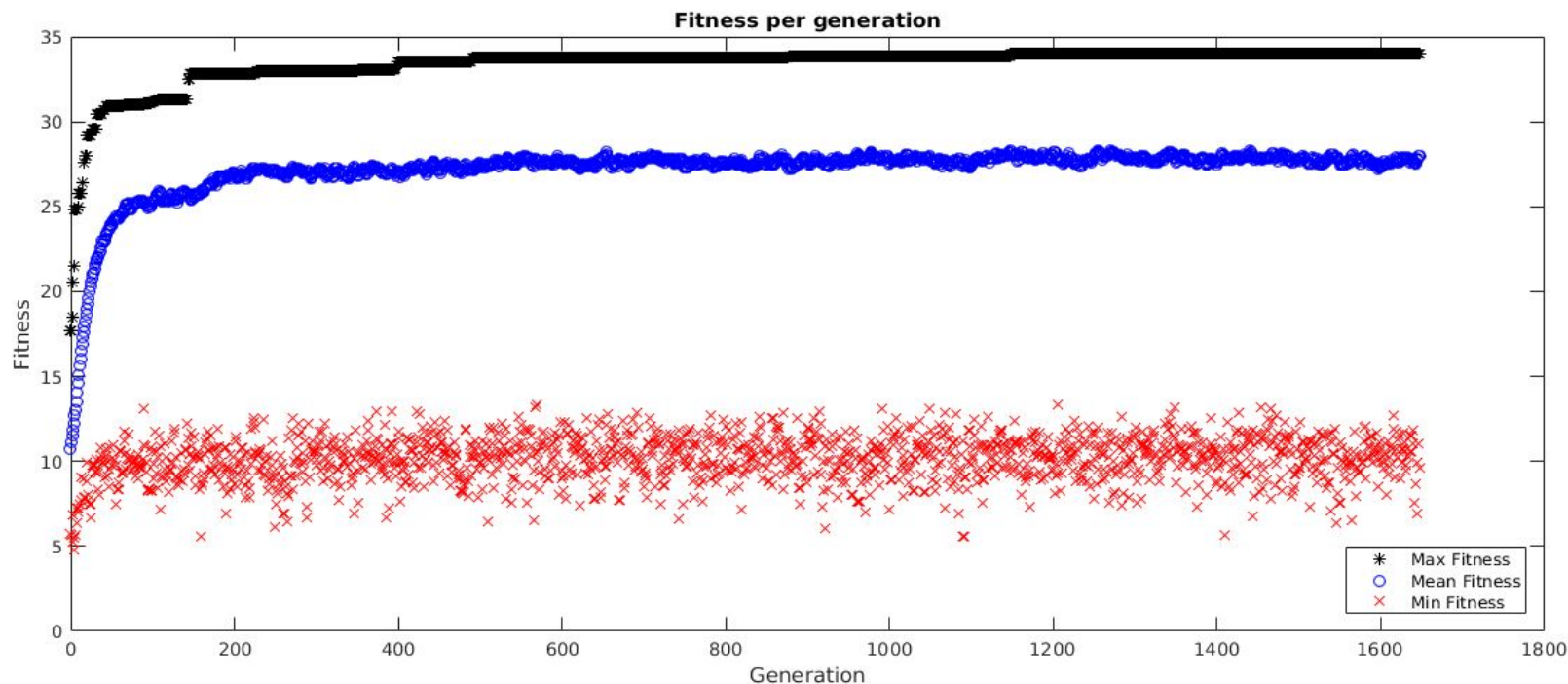
Max fitness (current character): 33.973572; Mean fitness: 28.004538

Generation: 1647

Individuals with max fitness: 115

Unique: Ids = 994, Boots = 291, Helmets = 191, Gloves = 299, Chests = 151, Weapons = 130

# Caso 1: Torneos determinísticos



Character: Height: 1.915188, Boots: 90224, Chest: 570432, Gloves: 260317, Helmet: 81607, Weapon: 637695

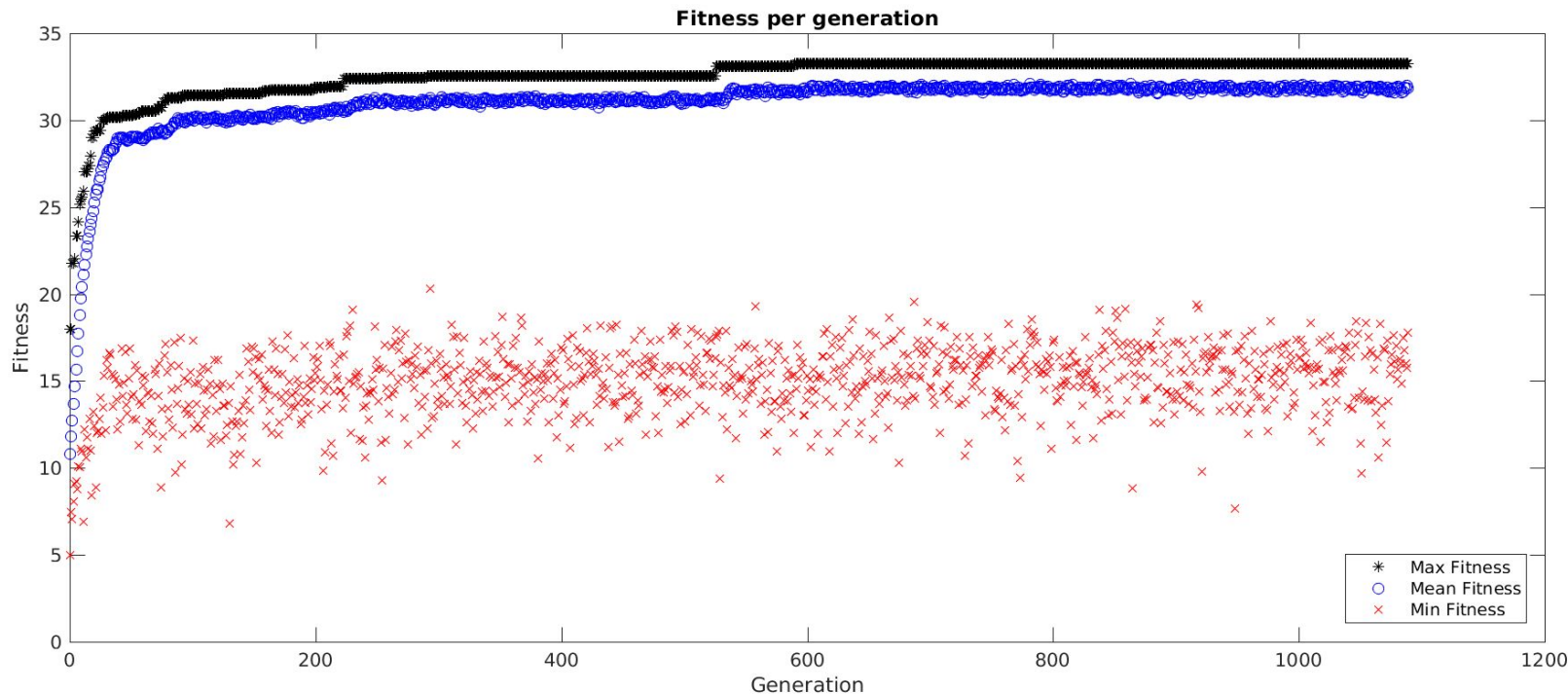
Max fitness (current character): 33.973572; Mean fitness: 28.004538

Generation: 1647

Individuals with max fitness: 115

Unique: Ids = 994, Boots = 291, Helmets = 191, Gloves = 299, Chests = 151, Weapons = 130

# Caso 1 : Torneos probabilísticos



Character: Height: 1.915188, Boots: 446423, Chest: 644593, Gloves: 417644, Helmet: 630307, Weapon: 184009

Max fitness (current character): 33.271174; Mean fitness: 31.841331

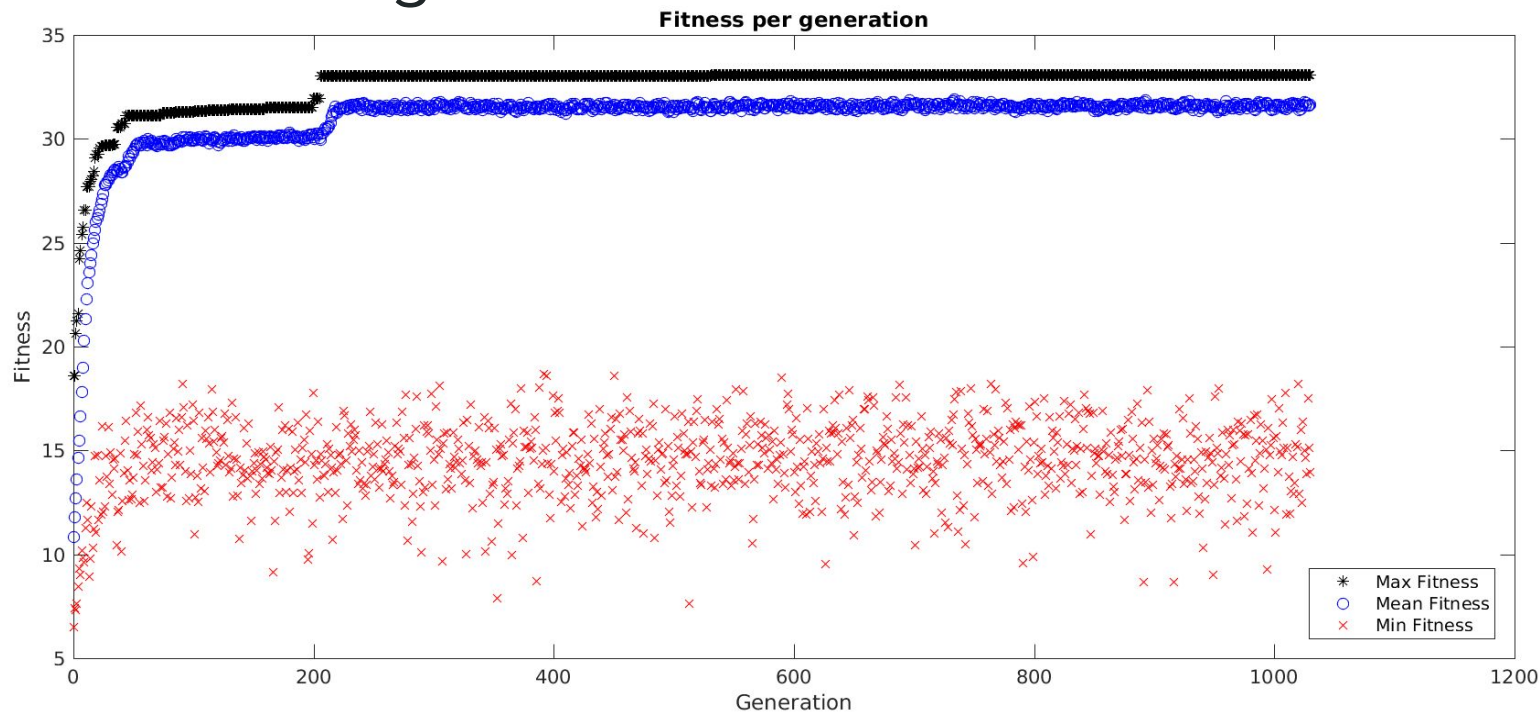
Generation: 1089

Individuals with max fitness: 755

Unique: Ids = 975, Boots = 47, Helmets = 43, Gloves = 53, Chests = 39, Weapons = 54



# Caso 1 : Ranking



Character: Height: 1.915202, Boots: 40222, Chest: 210915, Gloves: 562257, Helmet: 279951, Weapon: 583288

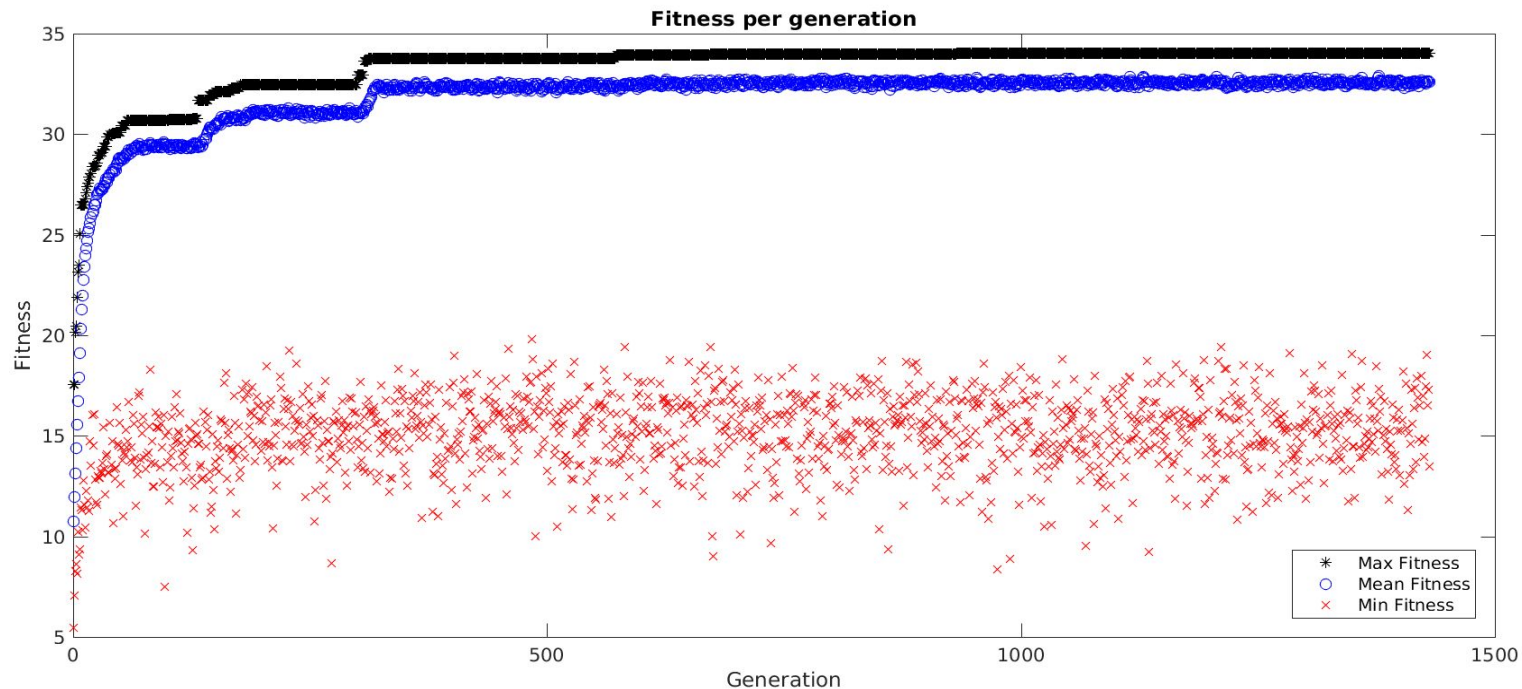
Max fitness (current character): 33.079297; Mean fitness: 31.651830

Generation: 1030

Individuals with max fitness: 734

Unique: Ids = 975, Boots = 65, Helmets = 54, Gloves = 60, Chests = 35, Weapons = 39

# Caso 1 : Elite



Character: Height: 1.915195, Boots: 45022, Chest: 720656, Gloves: 840465, Helmet: 318826, Weapon: 755434

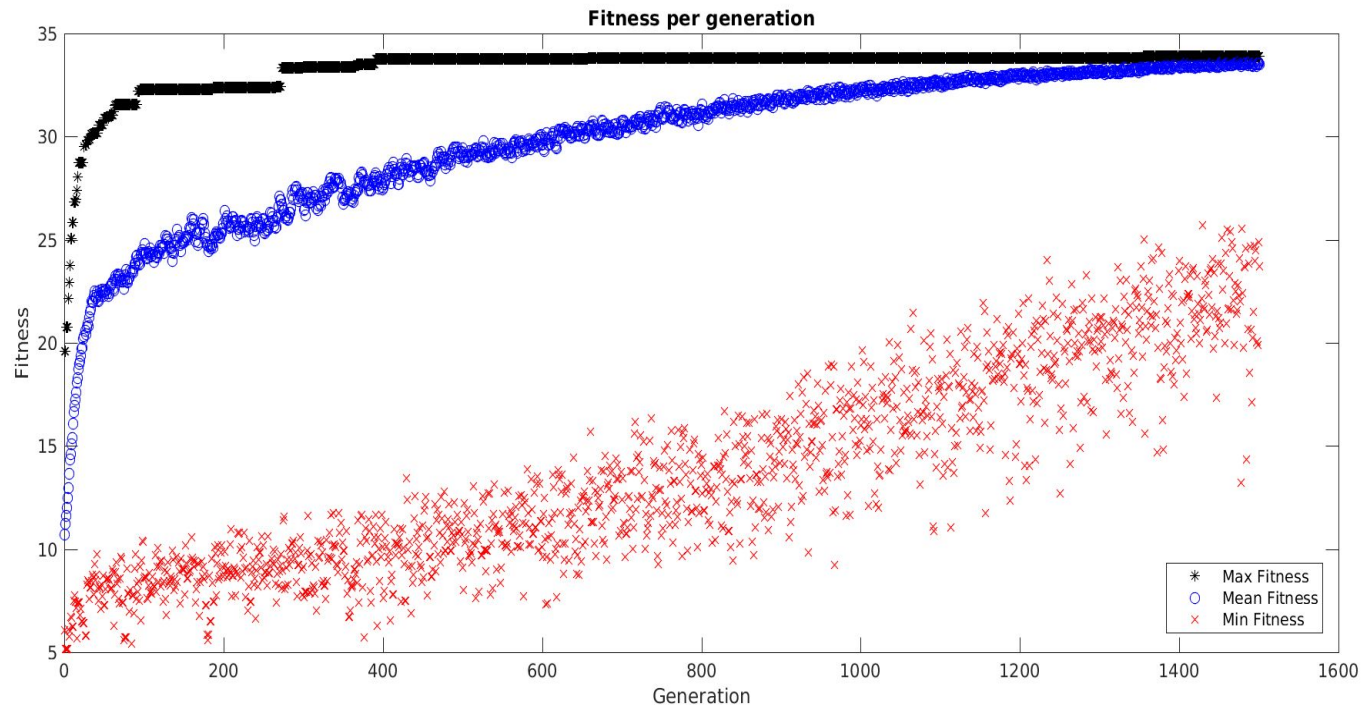
Max fitness (current character): 34.032523; Mean fitness: 32.600488

Generation: 1431

Individuals with max fitness: 745

Unique: Ids = 994, Boots = 47, Helmets = 38, Gloves = 56, Chests = 46, Weapons = 51

# Caso 2



**Selección = Boltzmann**

**$P_{\text{mutación}} = 0.1$**

**Reemplazo = Brecha**

**Generacional**

Character: Height: 1.915208, Boots: 909884, Chest: 169233, Gloves: 253281, Helmet: 505878, Weapon: 719838

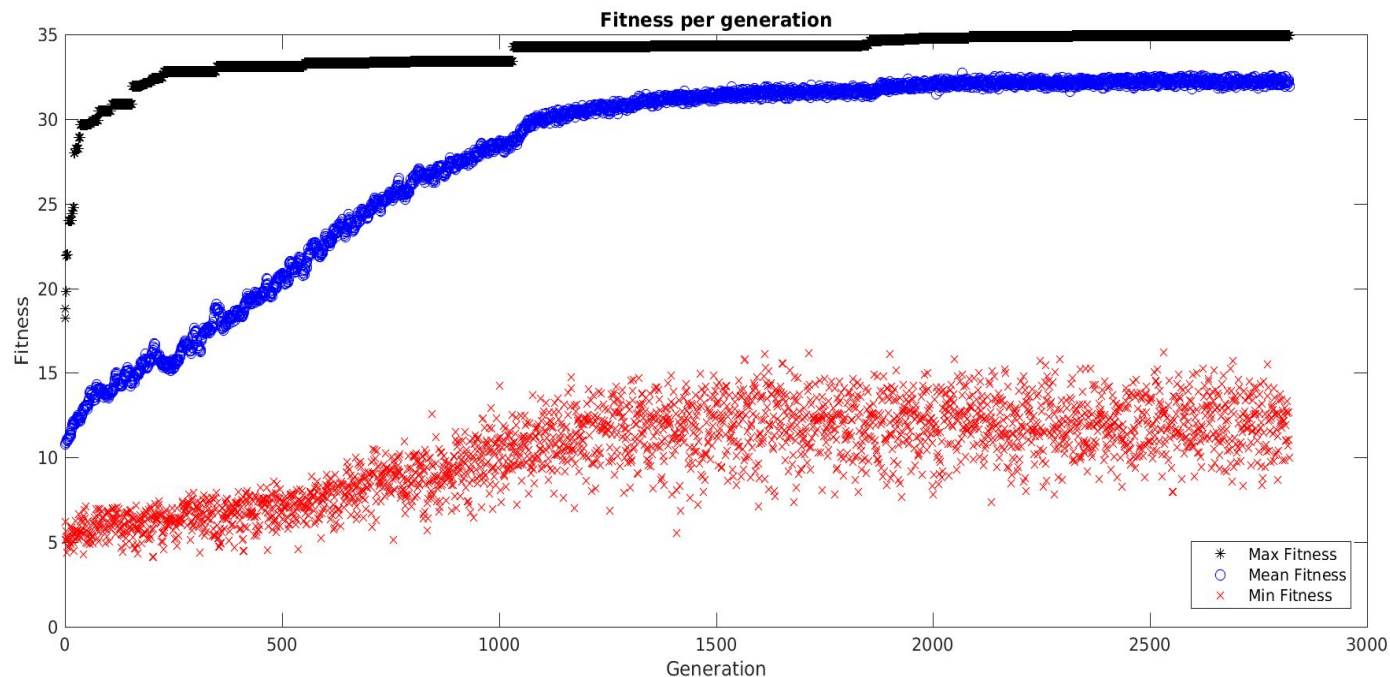
Max fitness (current character): 33.878471; Mean fitness: 33.520752

Generation: 1501

Individuals with max fitness: 752

Unique: Ids = 577, Boots = 39, Helmets = 9, Gloves = 42, Chests = 6, Weapons = 3

# Caso 2



**Selección = Boltzmann**

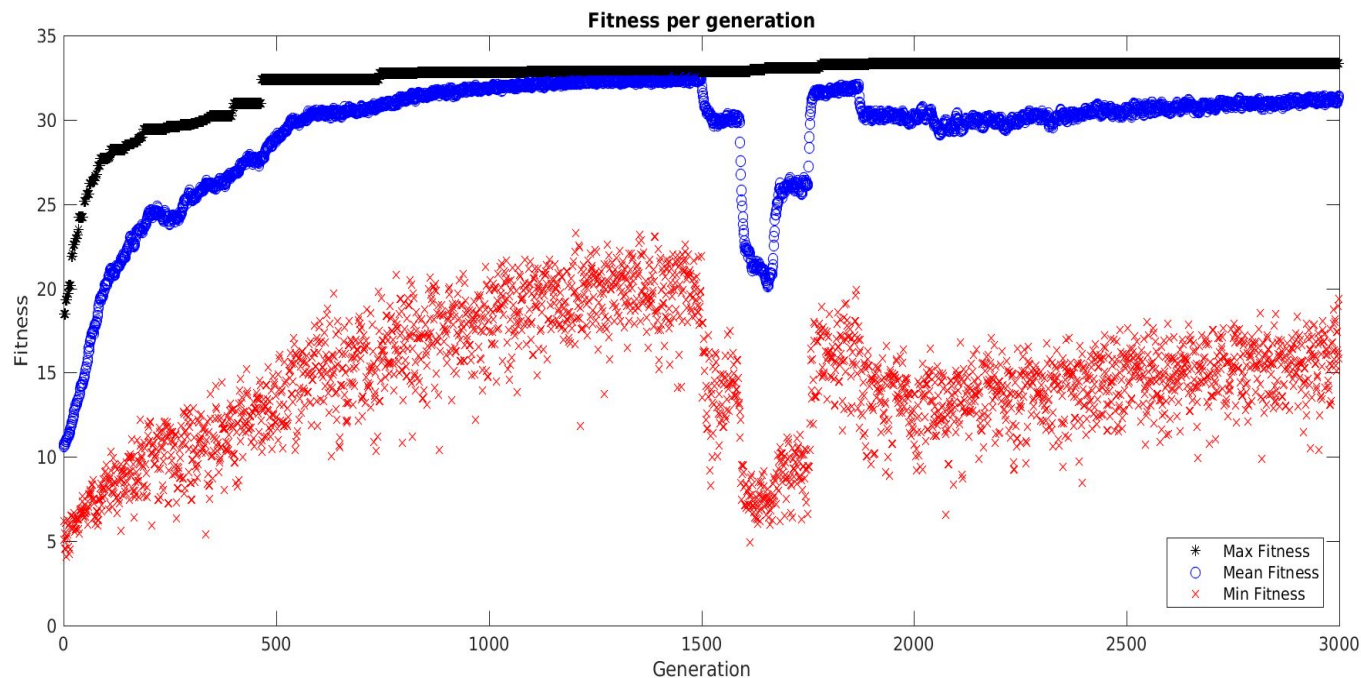
**$P_{\text{mutación}} = 0.1$**

**Reemplazo = Método de  
reemplazo 2**

Character: Height: 1.915196, Boots: 758670, Chest: 995682, Gloves: 552335, Helmet: 405390, Weapon: 261266  
Max fitness (current character): 34.899054; Mean fitness: 31.948871  
Generation: 2821  
Individuals with max fitness: 477  
Unique: Ids = 976, Boots = 114, Helmets = 86, Gloves = 92, Chests = 89, Weapons = 100

**Mejor fitness**

# Caso 3



$P_{\text{mutación}}$  por individuo

Character: Height: 1.915202, Boots: 855057, Chest: 482929, Gloves: 154492, Helmet: 818135, Weapon: 799909

Max fitness (current character): 33.357365; Mean fitness: 31.402865

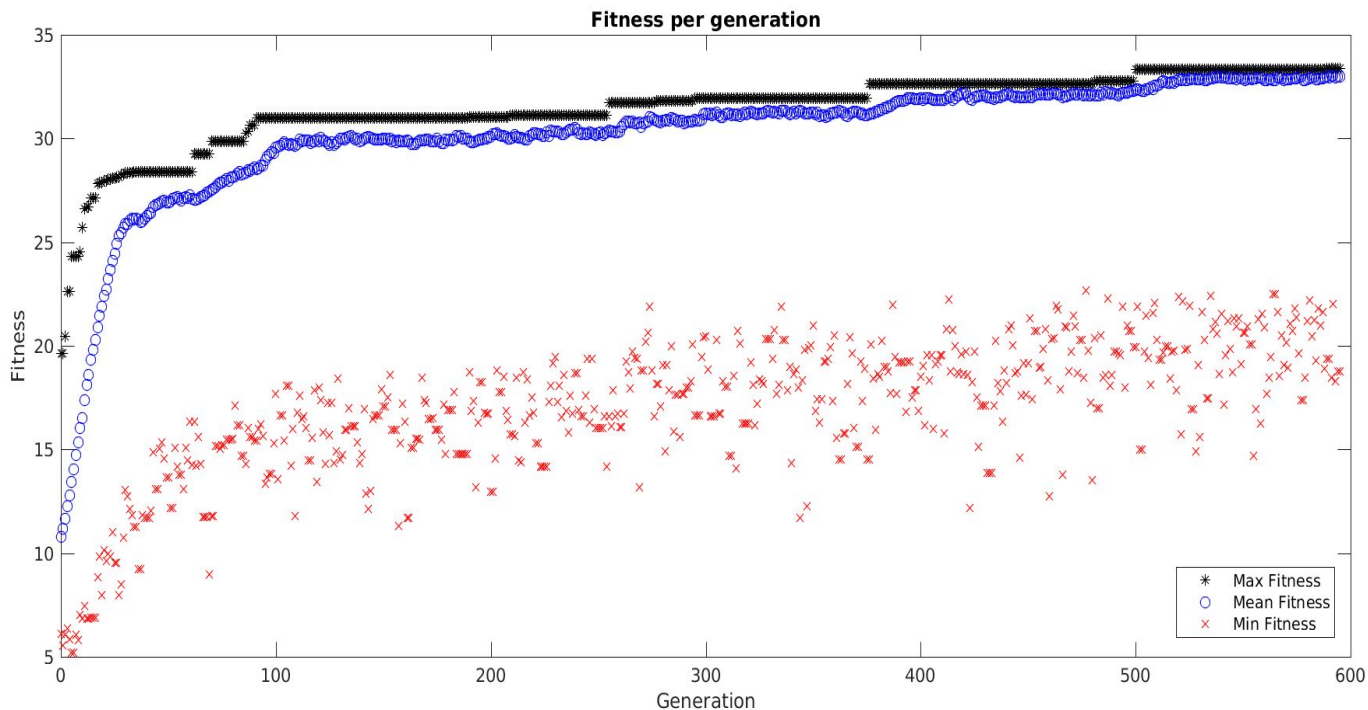
Generation: 3000

Individuals with max fitness: 459

Unique: Ids = 990, Heights = 68, Boots = 103, Helmets = 56, Gloves = 74, Chests = 38, Weapons = 45



# Caso 4



**Selección = Boltzmann y**

**Elite**

**% Elite = 10**

Character: Height: 1.915406, Boots: 144960, Chest: 748853, Gloves: 290166, Helmet: 955012, Weapon: 289285

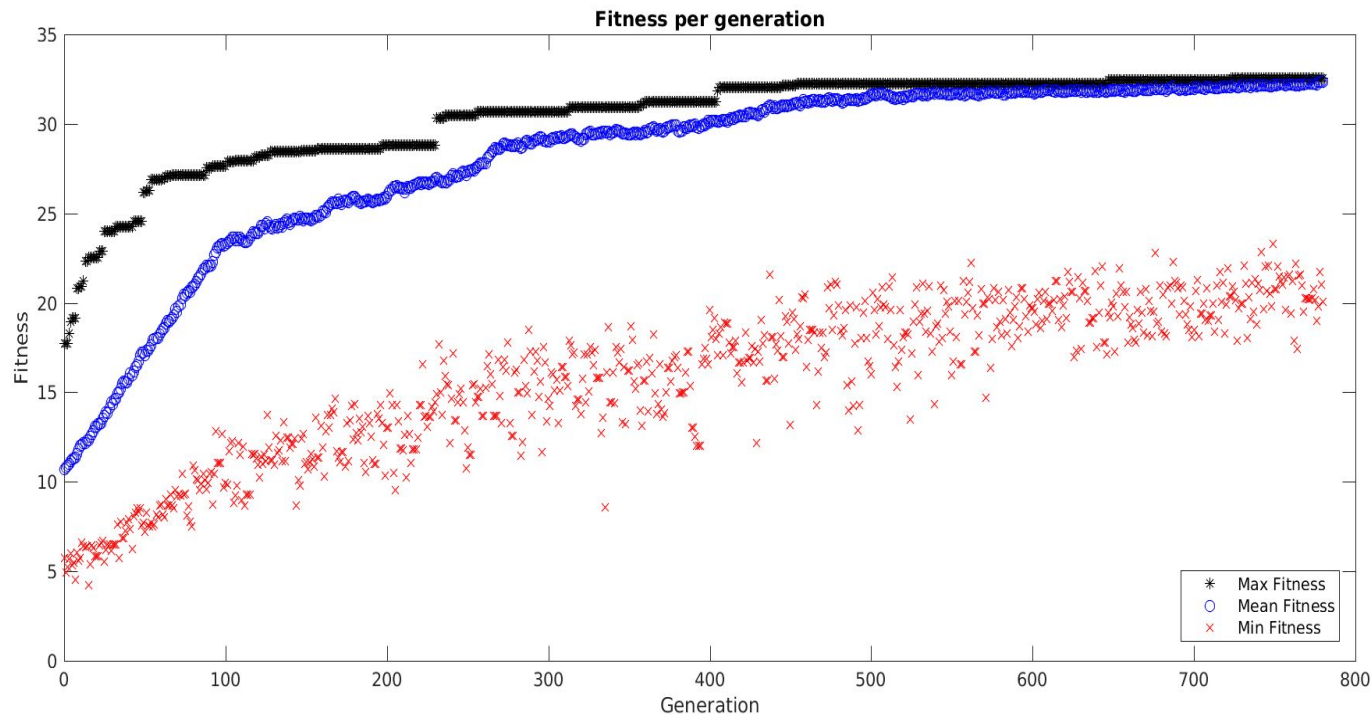
Max fitness (current character): 33.380386; Mean fitness: 32.967424

Generation: 595

Individuals with max fitness: 151

Unique: Ids = 972, Heights = 14, Boots = 13, Helmets = 13, Gloves = 14, Chests = 13, Weapons = 9

# Caso 4



**Selección = Boltzmann**

Character: Height: 1.915329, Boots: 988870, Chest: 543332, Gloves: 152692, Helmet: 261249, Weapon: 976441  
Max fitness (current character): 32.559861; Mean fitness: 32.338586  
Generation: 780  
Individuals with max fitness: 749  
Unique: Ids = 982, Heights = 11, Boots = 12, Helmets = 11, Gloves = 12, Chests = 4, Weapons = 9

# Conclusiones

---



# Conclusiones

- Explorar nuevos genes y combinaciones para encontrar individuos más aptos
  - Método de reemplazo 2
  - Probabilidad de mutación media a alta
- Ajustar N según la cantidad de alelos
- Dada la alta diversidad de alelos, se prefiere  $P_{\text{mutación}}$  por atributo
- Porcentaje de selección elitista
  - Permanencia del máximo fitness
  - Aumentar probabilidad de generar individuos por arriba del promedio
- El mejor fitness obtenido fue 34.899 (caso 2-2)

# Mejor configuración obtenida para Asesino 3

- **Tamaño de la población** (N) = 1000
- **K de selección** (K) = 900
- **Probabilidad de cruza** (pc) = .95
- **Probabilidad de mutación** (pm) = .05
- **Método de mutación** = mutación por atributo
- **Función de la temperatura** =  $\exp(-\text{generation} * .005 + 5) + 1$
- **Selección para la cruza** = 5% Elite + 95% Boltzmann
- **Selección para el reemplazo** = 5% Elite + 95% Boltzmann
- **Método de cruza** = Cruza en dos puntos
- **Método de reemplazo** = Método de reemplazo 2
- **Método de finalización** = Máximo fitness sin variar por un delta mayor que .001 durante 500 generaciones

Muchas gracias

---