

# Algoritmos Genéticos

*Grupo 7*

# Introducción

Algoritmos genéticos → permiten hallar la **solución óptima** a través de una red neuronal.

Imita → **selección natural**

# Objetivo

***Estimar** los valores de la funcio´n solicitada por la cátedra mediante el **uso de algoritmos gene´ticos**.*

# El Problema

$$y = \tanh(0,1x) + \sin(3x), \text{ con } x \in [-4, 4]$$

$$y = \tanh(0,1x) + \sin(3x)$$

$$\text{Intervalo} \rightarrow x \in [-4, 4]$$

# Función de Fitness

Se utilizó

$$f = \frac{1}{ECM^2}$$

Donde ECM es

$$ECM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2.$$

# Métodos de selección

Elite → máximo fitness

# Cruza

Objetivo: seleccionar dos personas y obtener hijos con genes de ambos padres

Se implementaron los siguientes métodos de cruce:

- Clásico(un sólo punto).
- Cruce de dos puntos.
- Cruce uniforme.
- Anular.

# Mutación

Luego de reproducción → hijos mutados.

Clásica

No uniforme

Se involucra → grado de aleatoriedad → evitan máximos locales.

Mutaciones → se dan con probabilidades → muy bajas → algoritmo no debe ser aleatorio.



# Métodos de reemplazo

A través de diferentes algoritmos → retornan nueva población (community)

# Método 1

Con método de selección → seleccionan 2 individuos.

Se los cruza

Se los Muta → se obtienen nuevos individuos

Se repite el proceso

# Método 2

Población  $\rightarrow$  tamaño  $N$

Selecciona subconjunto  $\rightarrow$  tamaño  $k$

Se cruzan

Se mutan  $\rightarrow$  población tamaño  $k$

Seleccionan  $N-k \rightarrow$  aleatorios de la población inicial

# Método 3

Similar → Método 2

Nueva población → subconjunto aleatorio → población inicial + población tamaño  $k$  nueva

# Backpropagation

Luego de ser cruzados y mutados → Se entrenan los individuos.

Se podría → hallar solución sin entrenarlo

# Resultados

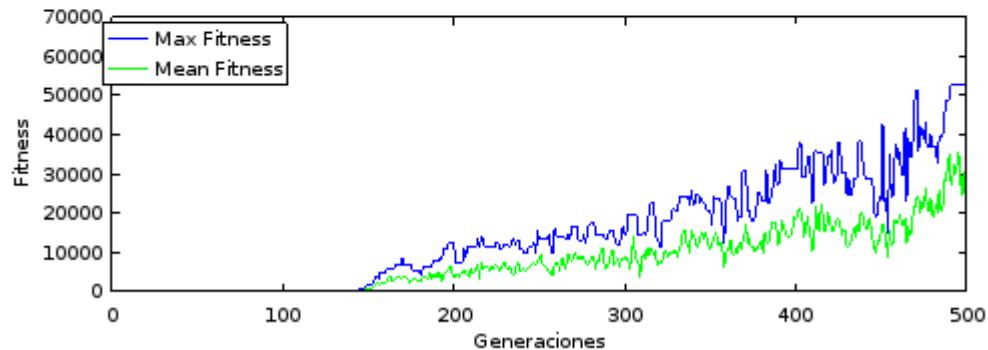
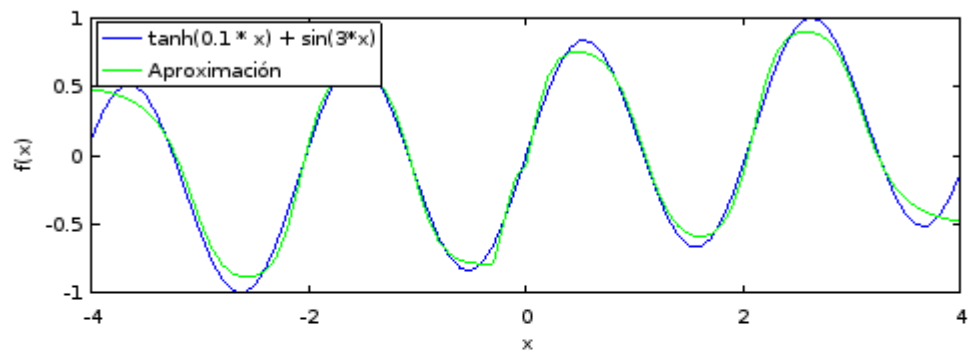
# Método 1: Tabla comparativa

Crit. Selección	Población	Cruza	Mutación	Generaciones	Max F	Mean F	Min F	Corte
elite	10	dos puntos	clásico	312	40088	20346	661	cota
	20	dos puntos	clásico	500	23412	10849	531	generaciones
	10	clasico	clásico	174	40379	21897	1603	cota
	10	clasico	no uniforme	500	12901	5059	921	generaciones
ruleta	10	dos puntos	clásico	167	41540	17989	2585	cota
	20	dos puntos	clásico	261	43850	14047	104	cota
boltzmann	10	dos puntos	clásico	500	94359	47028	12006	generaciones
	20	dos puntos	clásico	438	164331	84221	12358	cota
torneos	20	dos puntos	clásico	500	77829	39934	454	generaciones

# Resultados óptimos

- Método 1
- Mutación: Clásica
- Método de reemplazo: Boltzmann



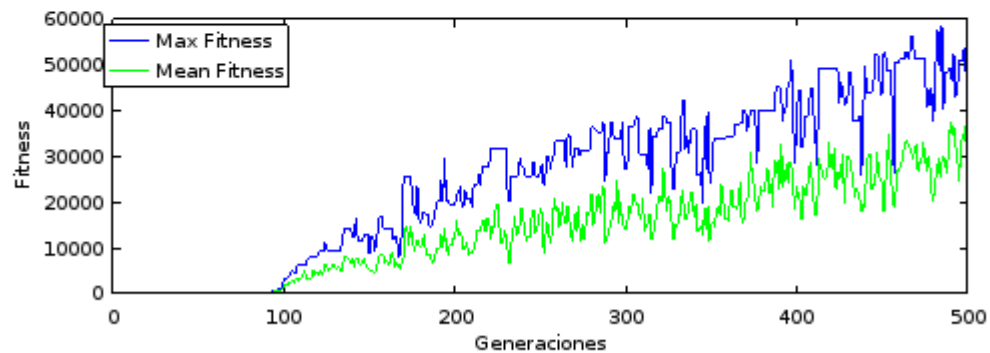
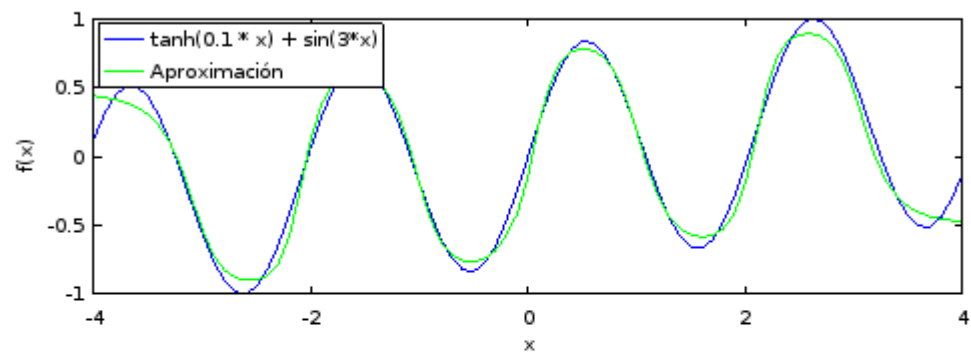


# Método 2: Tabla comparativas

Crit. Selección	Población	Padres	Crit. Reemplazo	Cruza	Mutación	Generaciones	F Máx	F Prom	F Mín	Corte
ruleta	20	10	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	148	10868	6426	421	contenido
	10	6	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	194	25709	14942	800	contenido
	10	6	ruleta	dos puntos	clásica	500	64864	43439	9629	generaciones
	20	12	ruleta	dos puntos	clásica	262	36695	20607	254	contenido
	10	6	boltzmann	dos puntos	clásica	177	25780	18626	5650	contenido
torneos	20	10	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	500	52	52	50	generaciones
	10	6	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	261	9920	5679	122	contenido
	20	10	elite	dos puntos	clásica	198	10424	6593	162	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	177	6848	5230	1061	contenido
boltzmann	10	6	mixto(elite+univ)	dos puntos	clásica	320	14710	6658	80	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	219	20139	12642	248	contenido
elite	10	6	elite	clásico	clásica	174	11862	8672	7606	contenido
	10	6	elite	clásico	no uniforme	168	9727	7037	554	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	195	50	50	49	contenido
	10	6	elite	dos puntos	no uniforme	176	13877	9863	1561	contenido
	10	6	elite	uniforme	clásica	216	51	51	50	contenido
	10	6	elite	uniforme	no uniforme	229	17982	12112	2212	contenido
	10	6	elite	anular	clásica	176	51	49	47	contenido
	10	6	elite	anular	no uniforme	114	50	50	47	contenido
	10	6	ruleta	clásico	clásica	218	41155	15883	94	cota
	10	6	ruleta	clásico	no uniforme	318	41181	22377	4160	cota

# Resultados óptimos

- Método 2
- Mutación: Clásica
- Selección de k: Ruleta
- Selección final: Ruleta



# Método 3: Tabla comparativa

Crit. Selección	Población	Padres	Crit. Reemplazo	Cruza	Mutación	Generaciones	F Máx	F Prom	F Mín	Corte
ruleta	20	10	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	148	10868	6426	421	contenido
	10	6	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	194	25709	14942	800	contenido
	10	6	ruleta	dos puntos	clásica	500	64864	43439	9629	generaciones
	20	12	ruleta	dos puntos	clásica	262	36695	20607	254	contenido
	10	6	boltzmann	dos puntos	clásica	177	25780	18626	5650	contenido
torneos	20	10	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	500	52	52	50	generaciones
	10	6	mixto(elite+rul)	dos puntos	clásica	261	9920	5679	122	contenido
	20	10	elite	dos puntos	clásica	198	10424	6593	162	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	177	6848	5230	1061	contenido
boltzmann	10	6	mixto(elite+univ)	dos puntos	clásica	320	14710	6658	80	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	219	20139	12642	248	contenido
elite	10	6	elite	clásico	clásica	174	11862	8672	7606	contenido
	10	6	elite	clásico	no uniforme	168	9727	7037	554	contenido
	10	6	elite	dos puntos	clásica	195	50	50	49	contenido
	10	6	elite	dos puntos	no uniforme	176	13877	9863	1561	contenido
	10	6	elite	uniforme	clásica	216	51	51	50	contenido
	10	6	elite	uniforme	no uniforme	229	17982	12112	2212	contenido
	10	6	elite	anular	clásica	176	51	49	47	contenido
	10	6	elite	anular	no uniforme	114	50	50	47	contenido
	10	6	ruleta	clásico	clásica	218	41155	15883	94	cota
	10	6	ruleta	clásico	no uniforme	318	41181	22377	4160	cota

# Resultados óptimos

- Método 3
- Mutación: Clásica
- Selección de k: Boltzmann
- Selección final: Ruleta

