

## Reporte práctica 4

### Introducción

Una parte fundamental del funcionamiento de un algoritmo genético es, sin lugar a dudas, el proceso de selección de candidatos a reproducirse. En el algoritmo genético este proceso de selección suele realizarse de forma probabilística, lo cual quiere decir, que los individuos menos aptos tienen oportunidad de sobrevivir, a diferencia de las estrategias evolutivas en donde la selección es **extintiva** (los menos aptos tienen una probabilidad de cero de sobrevivir).

Existen técnicas de selección que son utilizadas en los algoritmos genéticos y pueden clasificarse en tres grandes grupos:

1. Selección proporcional
2. Selección mediante torneo
3. Selección de estado uniforme

En este reporte se platicará sobre la primera técnica, debido a que esta práctica tuvo como objetivo aplicar y desarrollar esta técnica de selección implementando el algoritmo de la ruleta.

### Selección mediante torneo

La selección mediante torneo es similar a la de jerarquías en términos de la presión de selección, pero es computacionalmente más adecuada para implementarse en paralelo. Esta técnica fue propuesta por Wetzel y estudiada en la tesis doctoral de Brindle. La idea básica del método es seleccionar con base en comparaciones directas de los individuos. Hay 2 versiones de la selección mediante torneo:

- Determinística
- Probabilística

El algoritmo de la versión determinística es el siguiente:

- Barajar los individuos de la población.
- Escoger un número  $p$  de individuos (típicamente 2).
- Compararlos con base en su aptitud.
- El ganador del "torneo" es el individuo más apto.
- Debe barajarse la población un total de  $p$  veces para seleccionar  $N$  padres (donde  $N$  es el tamaño de la población).

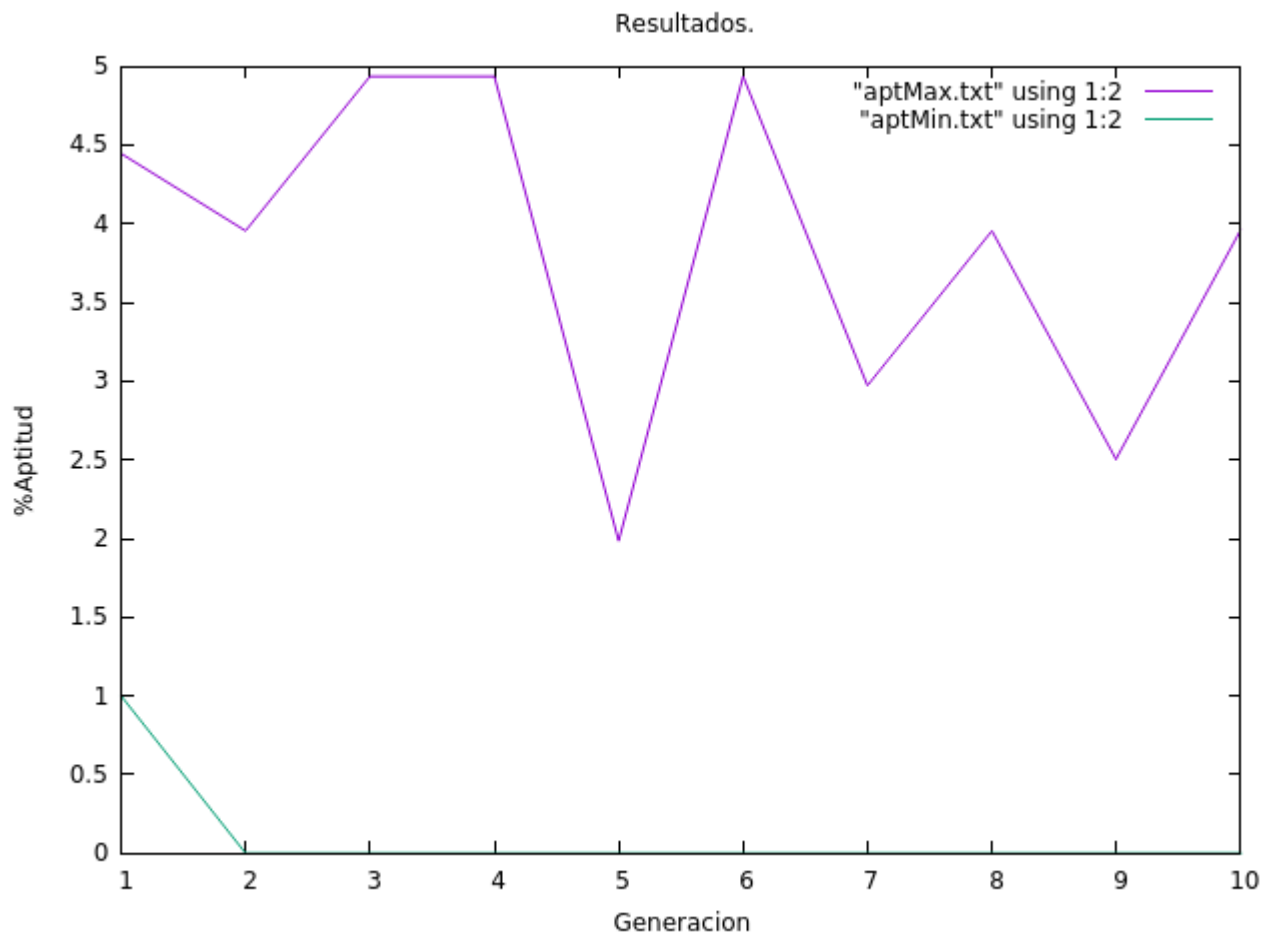
El algoritmo de la versión probabilística es idéntico al anterior, excepto por el paso en que se escoge al ganador. En vez de seleccionar siempre al individuo con aptitud más alta, se aplica  $\text{flip}(p)$  y si el resultado es cierto, se selecciona al más apto. De lo contrario, se selecciona al menos apto. El valor

Ruiz Beltrán Jonatan Zuriel

de  $p$  permanece fijo a lo largo de todo el proceso evolutivo y se escoge en un rango mayor a 0.5 pero menor o igual a 1.

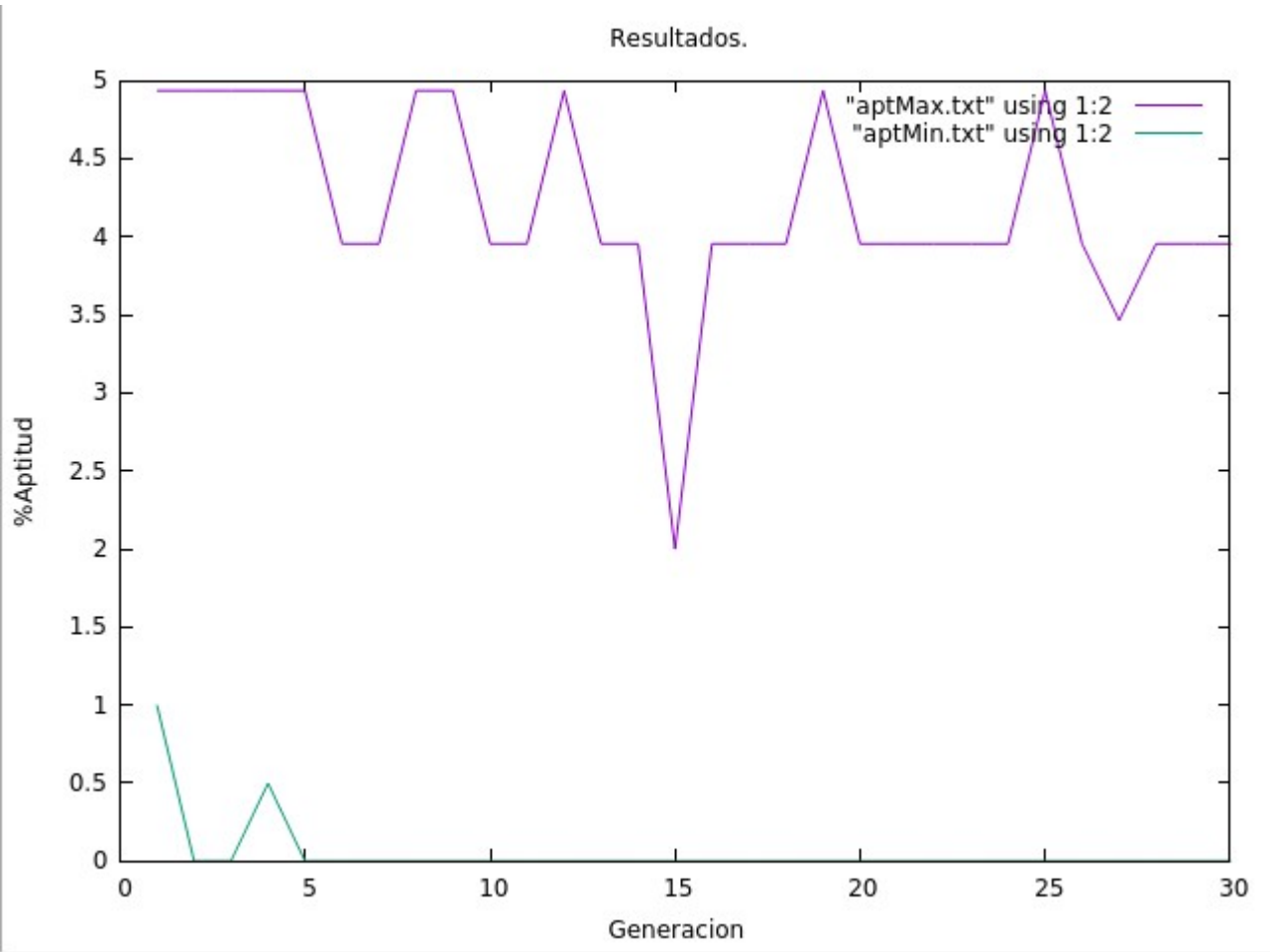
Capturas de pantalla

10 Generaciones

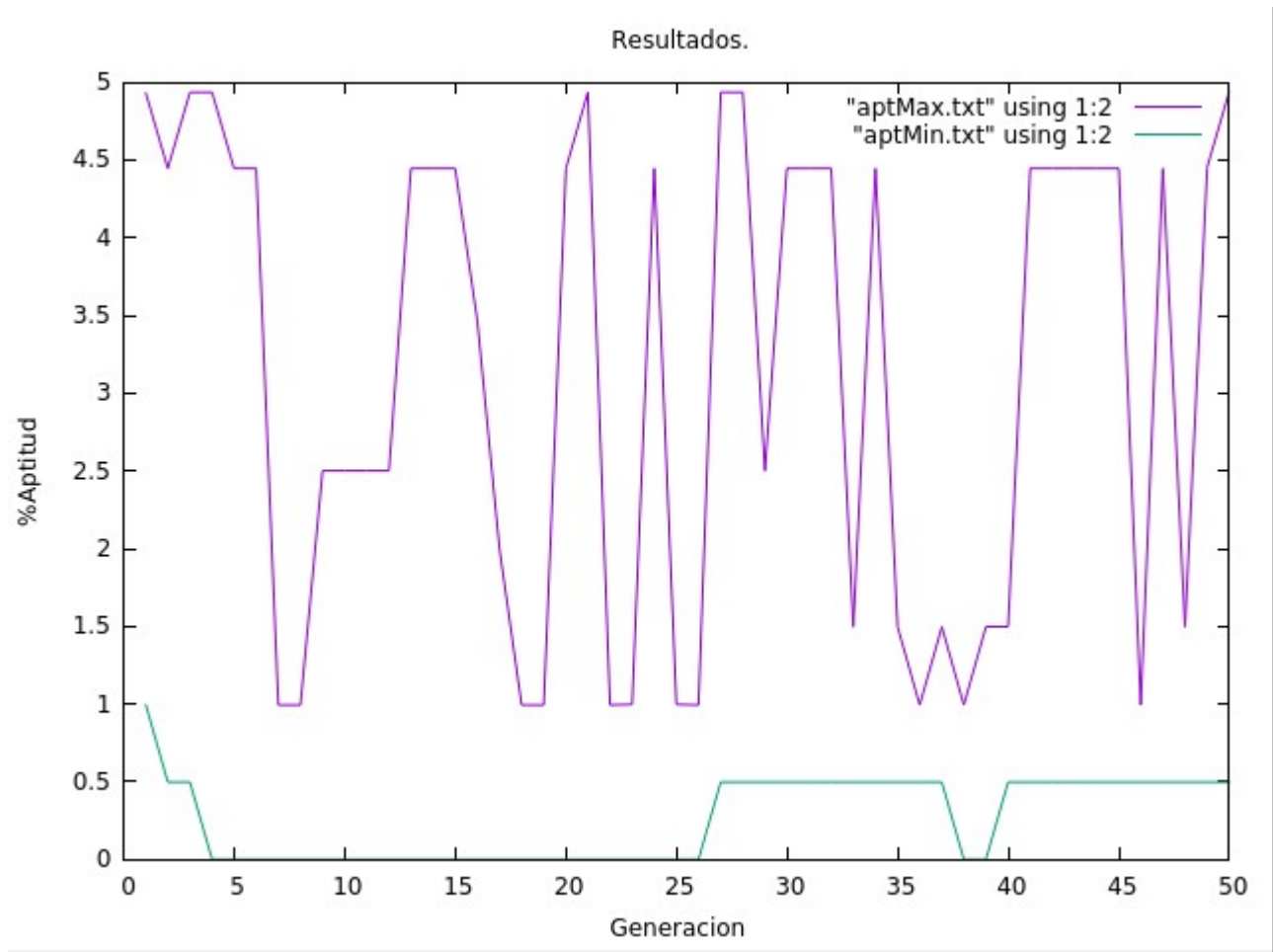


x = 0.879335 y = 5.45917

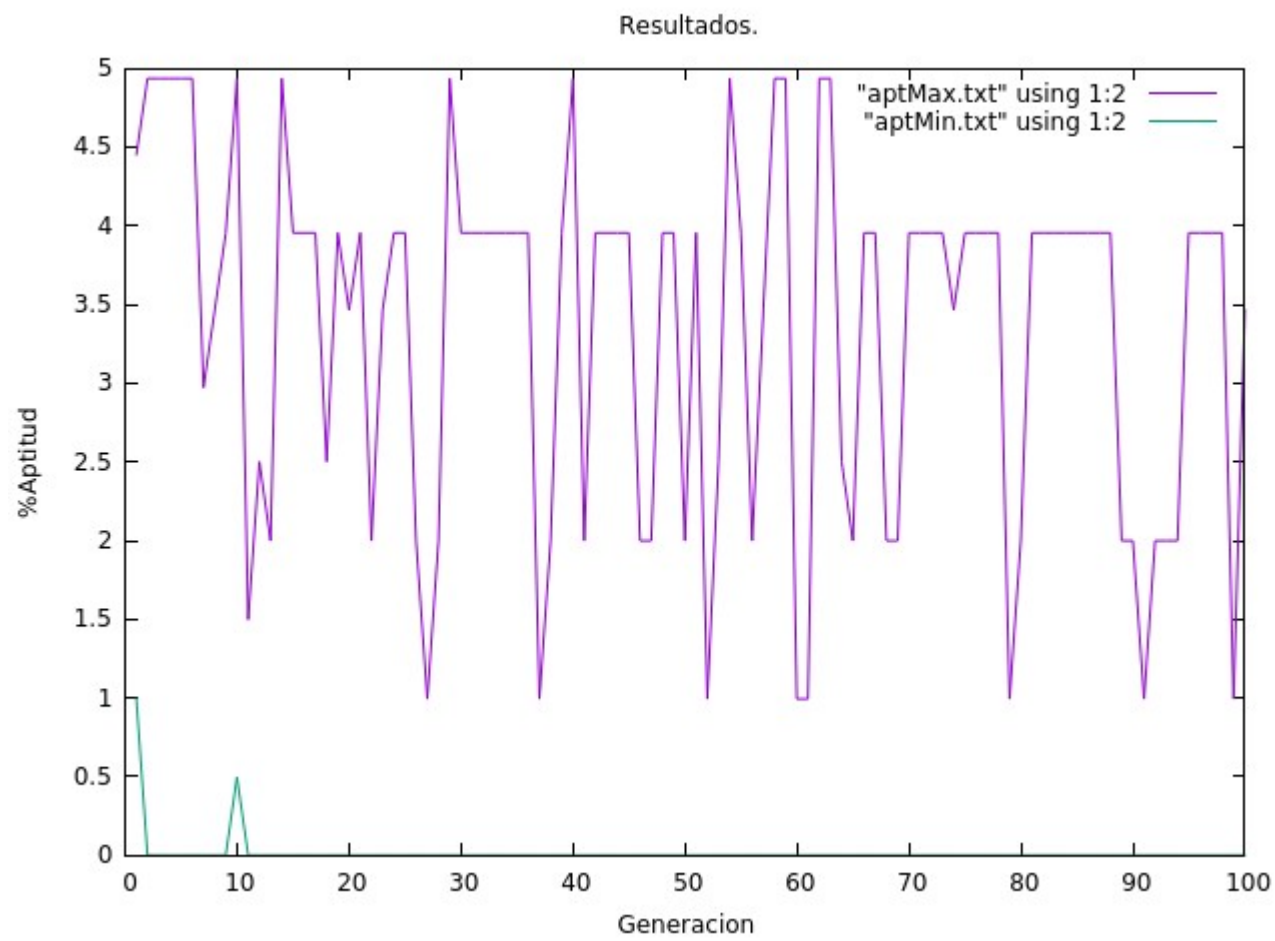
30 Generaciones



50 Generaciones



100 Generaciones



## Salidas de pantalla del programa

Generacion 100					
Inicialización, evaluacion y seleccion de padres					
No.	Pobla Ini	valor X	Apt F(X)	Probabilidad	
1	1111	15	4.934561	0.411213	
2	0101	5	0.000000	0.000000	
3	0101	5	0.000000	0.000000	
4	0101	5	0.000000	0.000000	
5	0101	5	0.000000	0.000000	
6	1101	13	3.954548	0.329546	
7	0011	3	0.997354	0.083113	
8	0101	5	0.000000	0.000000	
9	0100	4	0.498238	0.041520	
10	0101	5	0.000000	0.000000	
11	0101	5	0.000000	0.000000	
12	0111	7	0.993849	0.082821	
13	0101	5	0.000000	0.000000	
14	0101	5	0.000000	0.000000	
15	0101	5	0.000000	0.000000	
16	0111	7	0.993849	0.082821	
Suma:		Aptitud: 12.372399	Probabilidad: 1.031033		
Promedio:		Aptitud: 0.773275	Probabilidad: 0.064440		
Maximo:		Aptitud: 4.934561	Probabilidad: 0.411213		
Torneo probabilistico 0.7>= p <=1: seleccion de padres.					
Orden	Aptitud	Barajear	Ganador	Barajear	Ganador
1	4.934561	5	8	1	1
2	0.000000	8	--	11	--
3	0.000000	9	7	3	7
4	0.000000	7	--	7	--
5	0.000000	4	13	14	2
6	3.954548	13	--	2	--
7	0.997354	2	2	4	12
8	0.000000	15	--	12	--
9	0.498238	3	3	5	16
10	0.000000	1	--	16	--
11	0.000000	14	10	8	8
12	0.993849	10	--	6	--
13	0.000000	16	16	15	15
14	0.000000	11	--	10	--
15	0.000000	12	12	9	13
16	0.993849	6	--	13	--

## Cruza y evaluación de la descendencia.

No.	cruza	P Cruza	Descendencia	Val X	Aptitud
1	0 100	1	0101	5	0.000000
2	0 101	1	0100	4	0.498238
3	01 01	2	0101	5	0.000000
4	01 01	2	0101	5	0.000000
5	01 01	2	0101	5	0.000000
6	01 01	2	0101	5	0.000000
7	01 01	2	0101	5	0.000000
8	01 01	2	0101	5	0.000000
9	01 01	2	0101	5	0.000000
10	01 01	2	0101	5	0.000000
11	0 101	1	0100	4	0.498238
12	0 100	1	0101	5	0.000000
13	01 01	2	0111	7	0.993849
14	01 11	2	0101	5	0.000000
15	010 1	3	0101	5	0.000000
16	010 1	3	0101	5	0.000000

Suma: Aptitud: 1.990325  
Promedio: Aptitud: 0.124395  
Maximo: Aptitud: 0.993849

## Mutacion y evaluacion de descendencia.

No.	Descendencia	Mutacion	Val X	Aptitud
1	0101	0101	5	0.000000
2	0100	0100	4	0.498238
3	0101	#0111	7	0.993849
4	0101	0101	5	0.000000
5	0101	#0111	7	0.993849
6	0101	0101	5	0.000000
7	0101	#0100	4	0.498238
8	0101	0101	5	0.000000
9	0101	0101	5	0.000000
10	0101	0101	5	0.000000
11	0100	0100	4	0.498238
12	0101	0101	5	0.000000
13	0111	0111	7	0.993849
14	0101	0101	5	0.000000
15	0101	0101	5	0.000000
16	0101	0101	5	0.000000

Suma: Aptitud: 4.476260  
Promedio: Aptitud: 0.279766  
Maximo: Aptitud: 0.993849  
Minimo: Aptitud: 0.000000

## Conclusión

En conclusión, el objetivo de esta práctica fue el implementar una técnica de selección de candidatos para poder reproducirse, para ello se realizó el algoritmo de selección por torneo, un algoritmo que fue desarrollado por Wetzel. Este algoritmo nos garantiza que en su versión determinística el mejor individuo será seleccionado  $p$  veces y su complejidad es de  $O(n)$ , donde resulta ser las " $n$ " competencias que se necesita para completar una generación. Es una técnica de selección eficiente y de implementación sencilla.

## Referencias Bibliograficas

- Coello, C. (2008). Introducción a la Computación Evolutiva (Notas de Curso). México, pp.126-128.