

# Algoritmos genéticos de permutación

Stalin Muñoz Gutiérrez

Centro de Ciencias de la Complejidad  
Universidad Nacional Autónoma de Mexico (UNAM)

# Algoritmos metaheurísticos

## Inspirados en la física

- 1 Templado Simulado (Simulated Annealing)
- 2 Gran Explosión Gran Colapso (Big Bang Big Crunch)
- 3 Gravitacional
- 4 Similar a Electromagnetismo
- 5 Optimización de Fuerza Central
- 6 Gotas de Agua Inteligentes
- 7 Dinámica de Formación de Ríos
- 8 Colisión de Partículas

# Algoritmos metaheurísticos

Inspirados en la biología

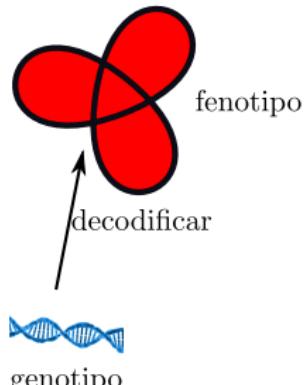
- 1 Sistema Inmune Artificial
- 2 Algoritmos Genéticos
- 3 Colonia de Hormigas
- 4 Colonia de Abejas
- 5 Algoritmo de Luciérnagas
- 6 Algoritmo de Murciélagos
- 7 Búsqueda del Cuco
- 8 Búsqueda de Cardumen

# Algoritmos metaheurísticos

## Otras fuentes de inspiración

- 1 Algoritmos Culturales
- 2 Optimización de Partículas
- 3 Sociedad Anarquista
- 4 Competitivo Imperialista
- 5 Búsqueda de Armonía
- 6 Rueda Chirriante
- 7 Optimización social cognitiva
- 8 Explosión de minas

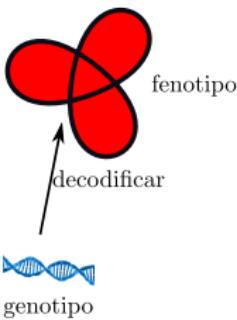
# Algoritmo Genético



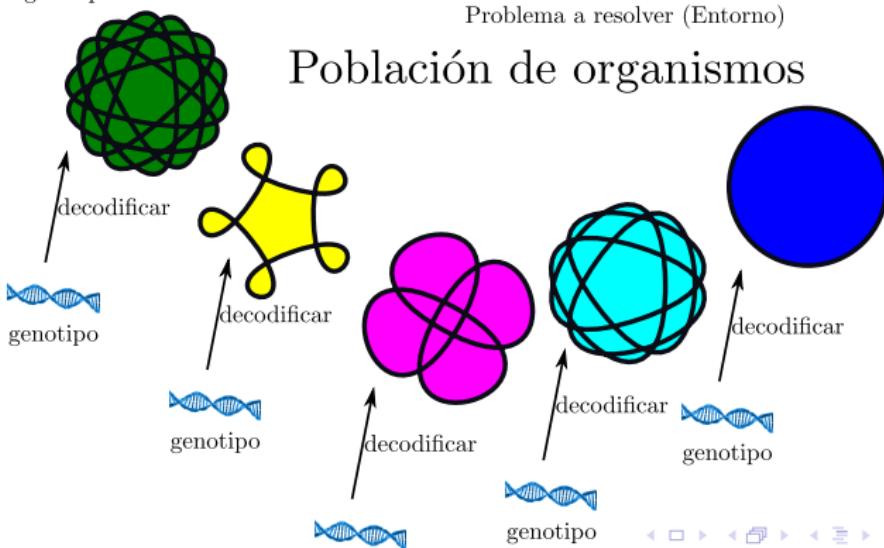
organismo artificial

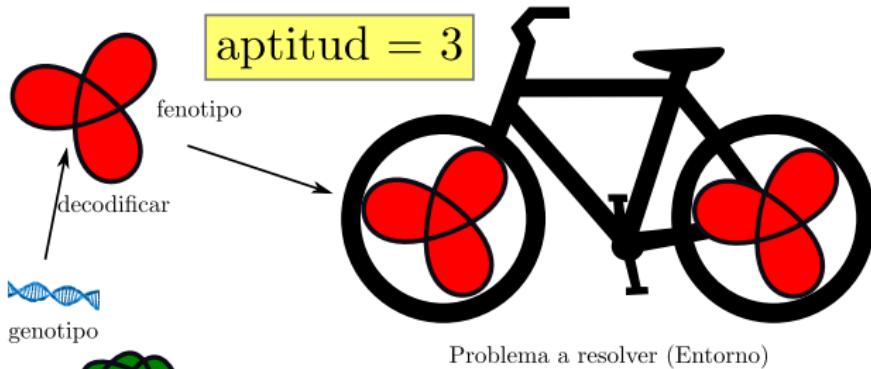


Problema a resolver (Entorno)

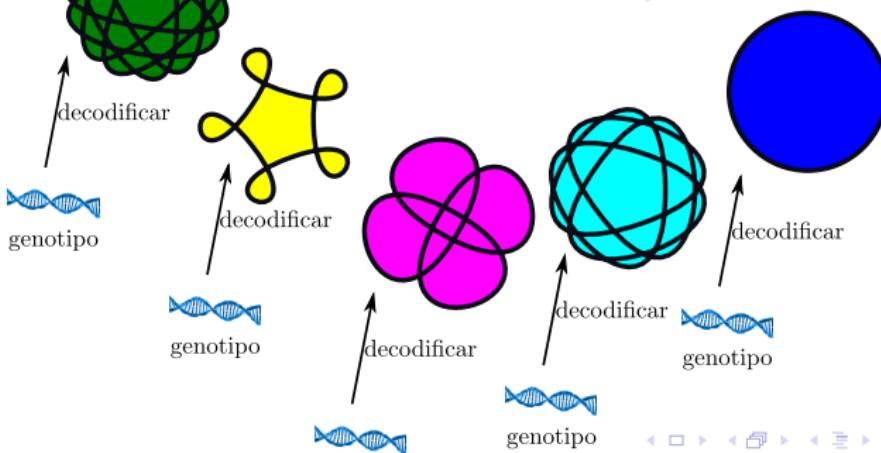


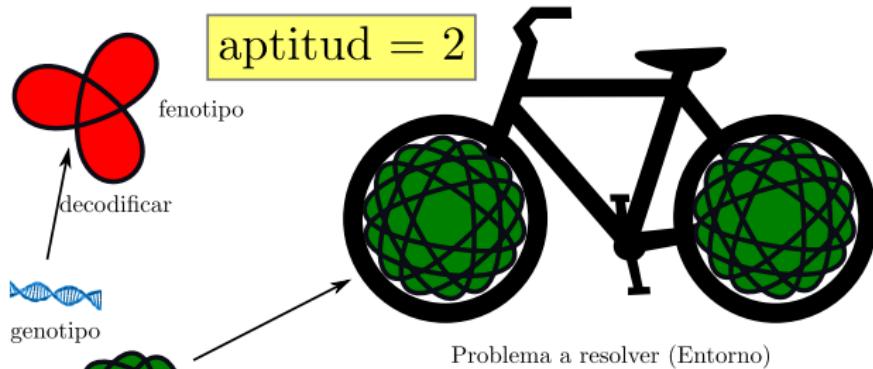
## Población de organismos



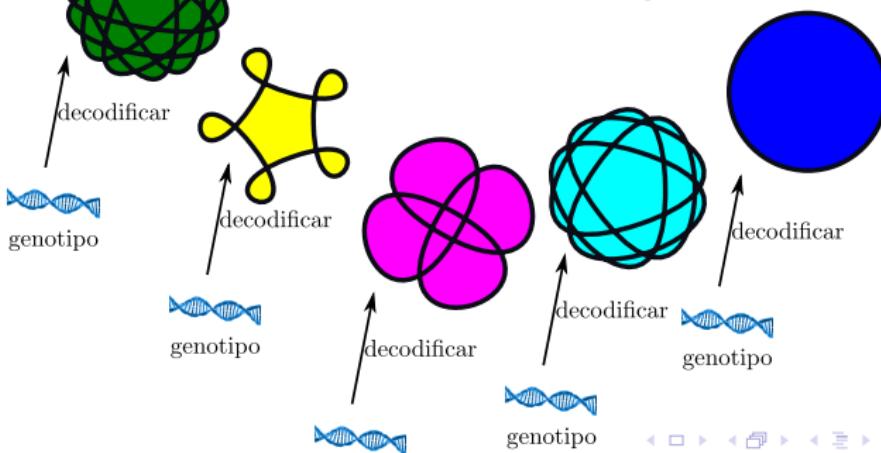


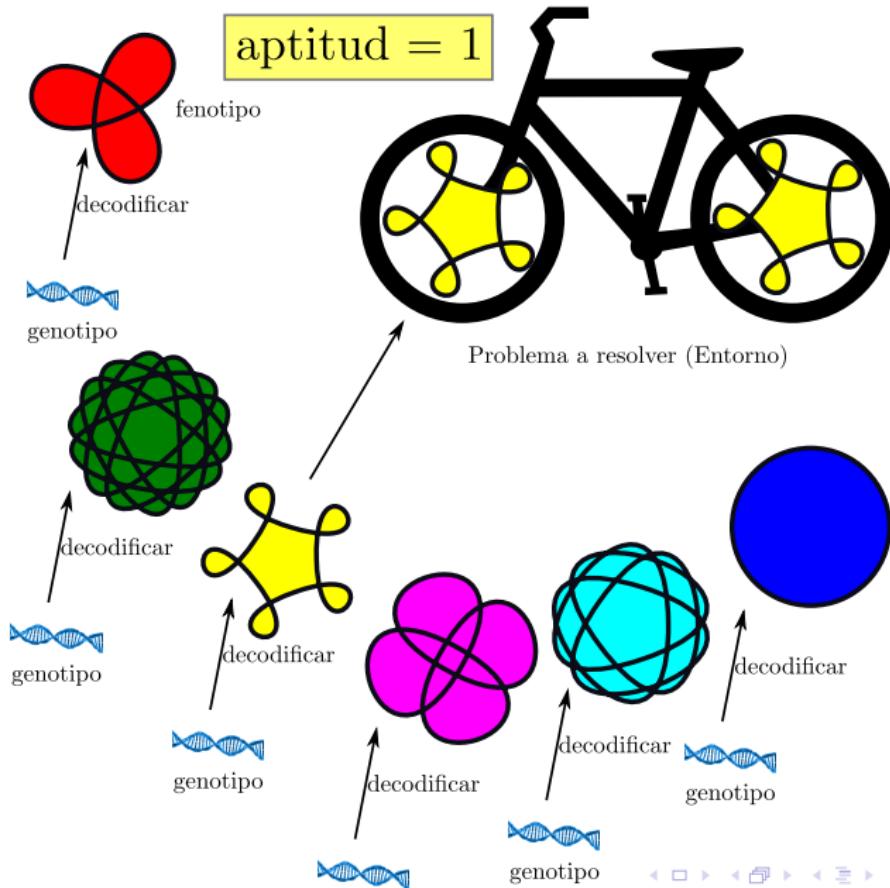
## Evaluación de organismos

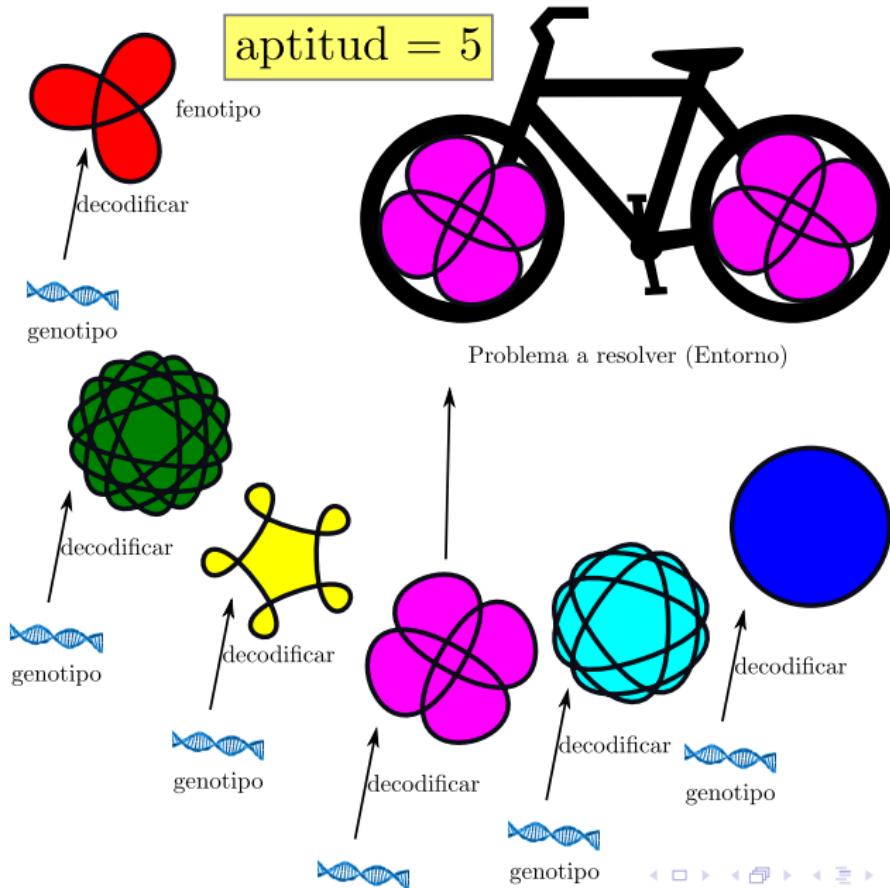


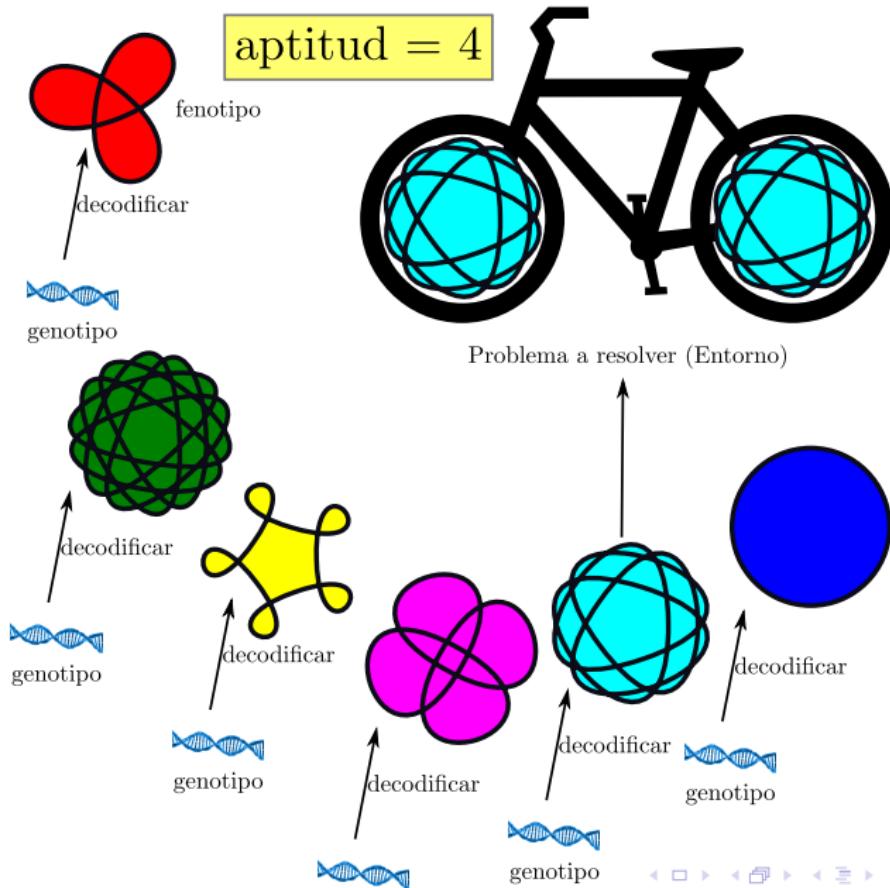


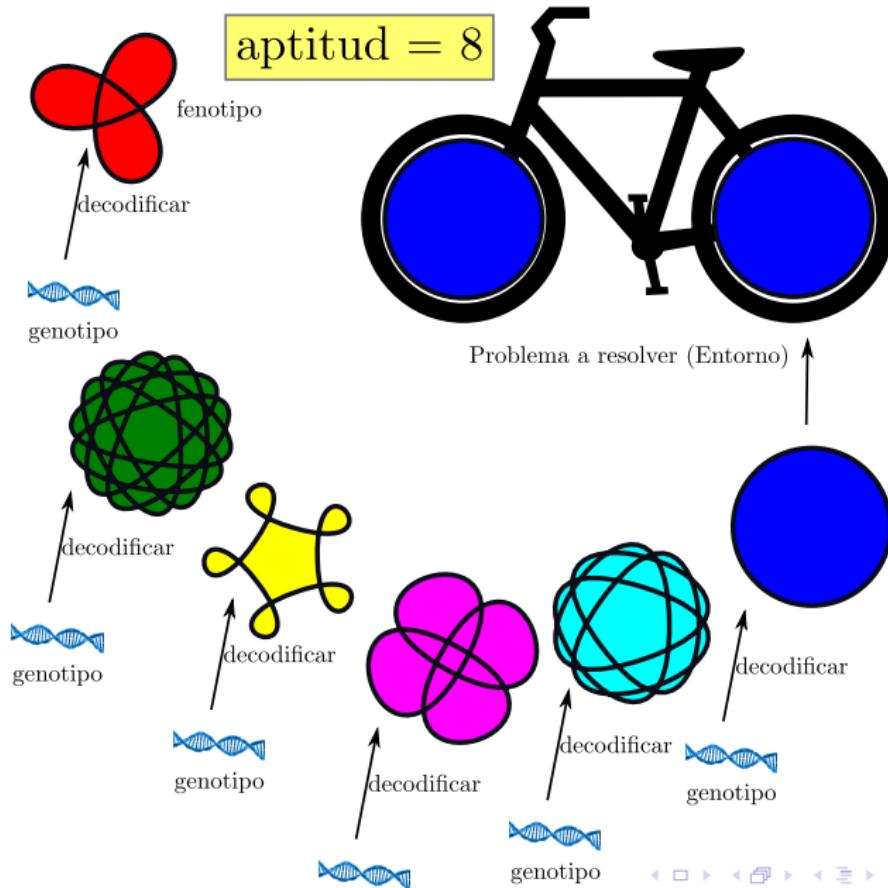
## Evaluación de organismos



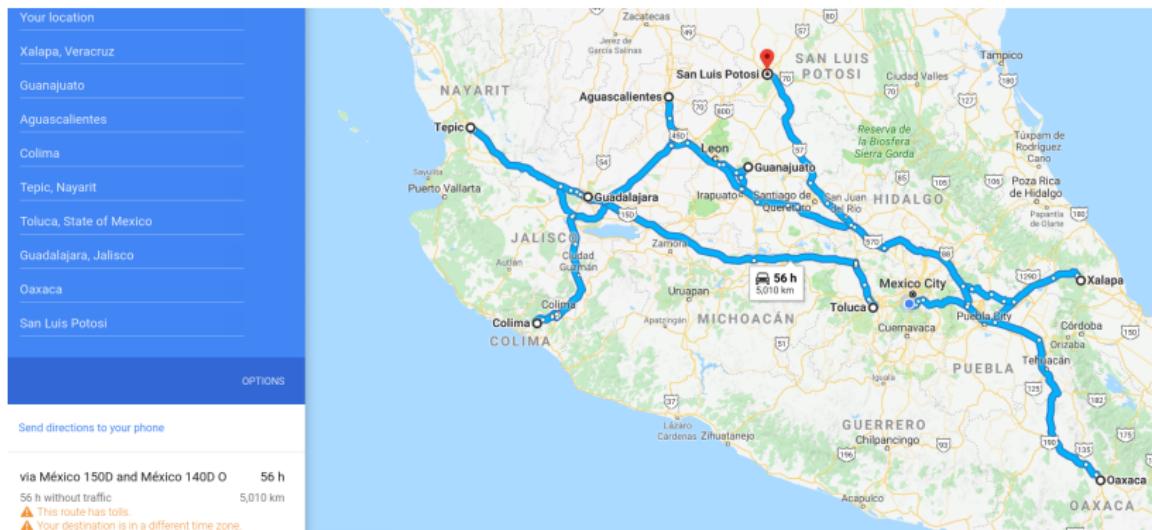








# Algoritmos genéticos para resolver el problema del agente viajero



## Genotipo

Genotipo en un algoritmo genético canónico:

$$[1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1]$$

Genotipo para un algoritmo genético de permutación:

$$[5 \ 3 \ 2 \ 10 \ 9 \ 7 \ 8 \ 1 \ 4 \ 6]$$

## Fenotipos

[5 3 2 10 9 7 8 1 4 6]

Your location

Xalapa, Veracruz arrow pointing here

Guanajuato

Aguascalientes

Colima

Tepic, Nayarit

Toluca, State of Mexico

Guadalajara, Jalisco

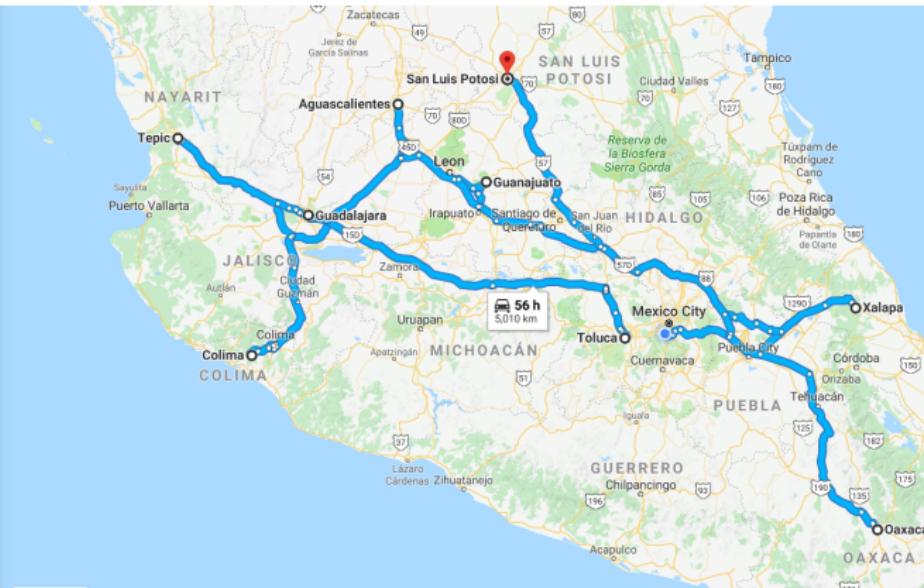
Oaxaca

San Luis Potosí

OPTIONS

Send directions to your phone

via México 150D and México 140D O 56 h  
56 h without traffic 5,010 km  
⚠ This route has tolls.  
⚠ Your destination is in a different time zone.



# Aptitud

solución A

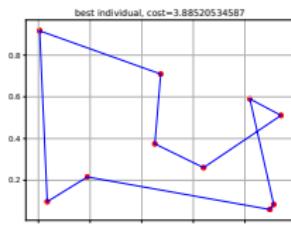
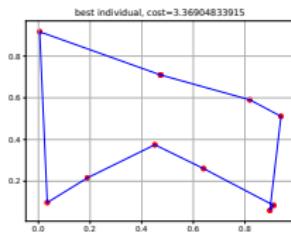
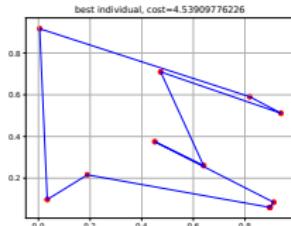


solución B

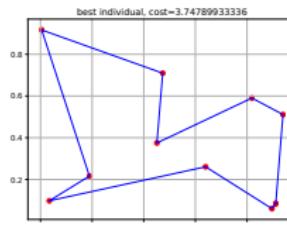
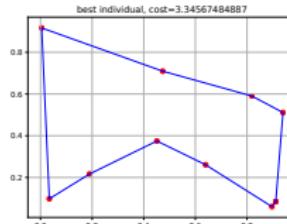


$$\text{aptitud(A)} < \text{aptitud(B)}$$

# Selección Artificial

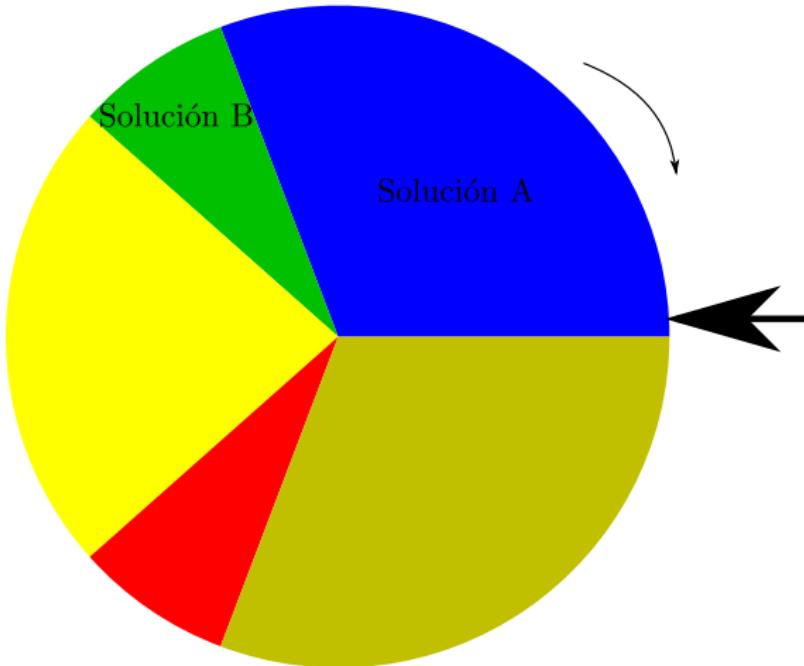


Organismos más aptos se seleccionan

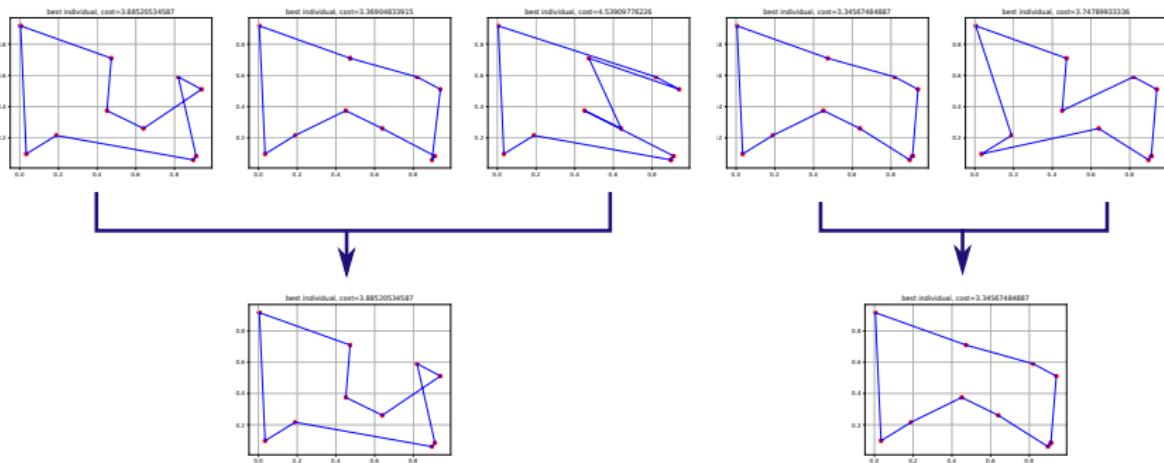


## Selección tipo ruleta

Probabilidad de selección es proporcional a la aptitud



# Selección tipo torneo



## Reproducción

Padres

[2	6	8	9	0	5	7	1	3	4]
[2	3	6	1	0	7	8	4	5	9]

Hijos

[2	6	0	8	4	5	7	1	3	9]
[6	9	0	7	1	3	8	4	5	2]

## Mutación

Mutación de intercambio

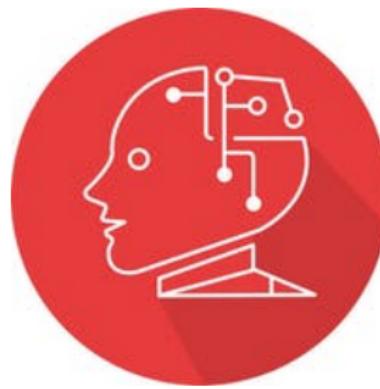
$$\begin{bmatrix} 2 & \boxed{6} & 8 & 9 & 0 & 5 & \boxed{7} & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 8 & 9 & 0 & 5 & 6 & 1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

## Evolución

En la evolución aplicamos estas operaciones en el orden siguiente:

- 1 Generar población inicial
- 2 Repetir cierto número de generaciones
  - 1 Asignar aptitud de la población actual
  - 2 Seleccionar mejores soluciones
  - 3 Cruzar las soluciones generando nueva población
  - 4 Mutar la nueva población
  - 5 La población actual es la nueva población

## Comentario final.



Curso: Cómputo evolutivo,

Especialización: Introducción a la inteligencia artificial de la  
UNAM.