

# Computación Bioinspirada

Dr. Edward Hinojosa Cárdenas  
[ehinojosa@unsa.edu.pe](mailto:ehinojosa@unsa.edu.pe)

# Algoritmos Meméticos

- Es una población de agentes que alternan períodos de auto-mejora (mediante búsqueda local) con periodos de cooperación y competición (mediante selección).
- Significado: Unidad de imitación, análoga a un gen pero en el contexto de la “evolución cultural”
- El Término fue introducido por Richard Dawkins en el libro “The Selfish Gene” (“El Gen Egoísta”) (University Press, 1976)

# Algoritmos Meméticos

- Un algoritmo memético es una combinación es:
  - Una búsqueda global basada en poblaciones
  - Una heurística de búsqueda local (realizada por cada individuo)
- En la literatura, aparecen como sinónimos:
  - Algoritmos Genéticos Híbridos
  - Buscadores Locales Genéticos
  - Algoritmos Genéticos Lamarckianos
  - Algoritmos Genéticos Baldwinianos
  - Algoritmos Meméticos

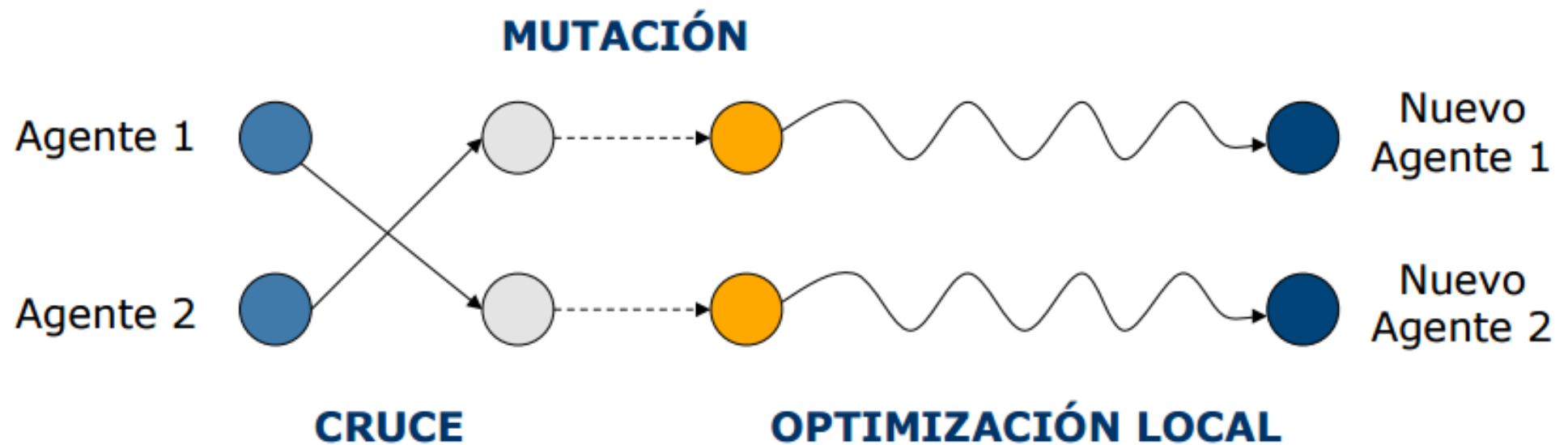
# Algoritmos Meméticos

- Inicialización de la población
- Puede ser:
  - Aleatoria
  - Predeterminada
  - Aplicando alguna heurística

# Algoritmos Meméticos

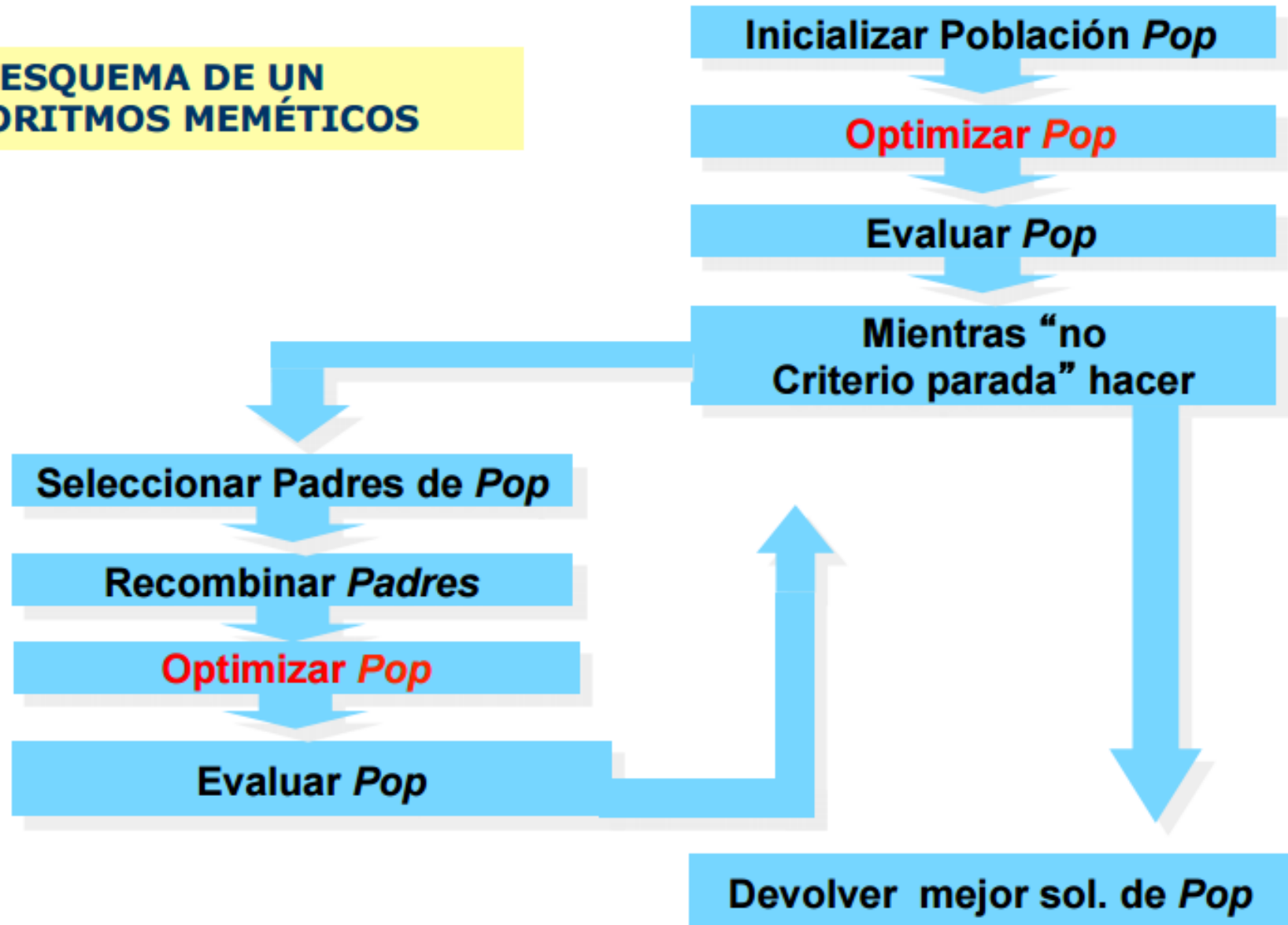
- Cada individuo realiza una búsqueda local
  - Analogía con Evolución Cultural □ Aprendizaje
- Puede ser:
  - Hasta encontrar un óptimo local
  - Hasta lograr una mejora determinada
  - Equivalente a la mutación en un Algoritmo Genético
  - Diferencia: la exploración local es guiada

# Algoritmos Meméticos



# Algoritmos Meméticos

## ESQUEMA DE UN ALGORITMOS MEMÉTICOS



# Algoritmos Meméticos

- Para optimizar la población inicial podemos considerar el siguiente mecanismo:
  - Generar un número  $M$  de soluciones mayor a  $N$  ( $N$  tamaño de la población) de las  $M$  soluciones seleccionamos  $N$  soluciones.
- Como algoritmo de búsqueda local podemos utilizar una variante del método de búsqueda local hill-climbing (búsqueda por escalada) llamada Escala de primera opción con un número  $H$  de vecinos.



# Búsqueda por escalada

- Es un algoritmo voraz, que no mantiene un árbol de búsqueda, sino sólo la representación del estado actual y el valor de su función objetivo
- No se mira más allá de los vecinos inmediatos del estado actual
- Escoge el vecino que tiene un mejor valor de la función objetivo .

# Búsqueda por escalada

- Finaliza cuando alcanza un “extremo” (máximo o mínimo, depende del planteamiento)
- Obviamente no garantizan encontrar la solución óptima, la búsqueda se puede quedar atascada:
  - en un máximo o mínimo local
  - en una meseta, en una terraza
  - en una cresta
- Pero es capaz de encontrar soluciones rápidamente

# Búsqueda por escalada

- Escalada estocástica: escoge aleatoriamente entre todos los sucesores con mejor valoración que el estado actual
- Escalada de primera opción: generan aleatoriamente sucesores, escogiendo el primero con mejor valoración que el estado actual
- Escalada con reinicio aleatorio: se repite varias veces la búsqueda, partiendo cada vez de un estado inicial distinto, generado aleatoriamente:
  - “si no te sale a la primera, inténtalo otra vez”
  - si la probabilidad de éxito de una búsqueda individual es  $p$ , entonces el número esperado de reinicios es  $1/p$ .

# Práctica 04 (0 a 20)

- Implementar un Algoritmo Memético para resolver el siguiente TSP:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0	12	3	23	1	5	23	56	12	11
B	12	0	9	18	3	41	45	5	41	27
C	3	9	0	89	56	21	12	48	14	29
D	23	18	89	0	87	46	75	17	50	42
E	1	3	56	87	0	55	22	86	14	33
F	5	41	21	46	55	0	21	76	54	81
G	23	45	12	75	22	21	0	11	57	48
H	56	5	48	17	86	76	11	0	63	24
I	12	41	14	50	14	54	57	63	0	9
J	11	27	29	42	33	81	48	24	9	0

# Práctica 04 (0 a 20)

- Utilizar codificación de permutación.
- Utilizar cruzamiento PBX.
- Utilizar como búsqueda local - búsqueda por escalada de primera opción (Todos los agentes hijos la realizan – en vez de la mutación – mutaciones constantes).
- Optimizar la población inicial con  $M \geq 3N$ .
- Mostrar los valores de aptitud, los padres e hijos generados (y después de usar búsqueda local) con  $H \geq 5$ ,
- Cualquier lenguaje de programación.

# GRACIAS

Dr. Edward Hinojosa Cárdenas  
[ehinojosa@unsa.edu.pe](mailto:ehinojosa@unsa.edu.pe)