

# 2022EneroOrdA.pdf



thisisjosepablo



Metaheurísticas



3º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Politécnica Superior (Jaén)  
Universidad de Jaén

Máster

## Online en Ciberseguridad

Nº1 en España según El Mundo



Hasta el 46%  
de beca



Mejor Máster  
según el  
Ranking de  
ELMUNDO

Para ser el mejor hay que aprender  
de los mejores.

IMEF

Smart Education

Deloitte

Infórmate

# Consigue Empleo o Prácticas

Matricúlate en IMF y accede sin coste a nuestro servicio de Desarrollo Profesional con más de 7.000 ofertas de empleo y prácticas al mes.



IMF  
Smart Education



\*

## Metaheurísticas

Convocatoria Ordinaria Enero – 14/enero/2022

Normativa:

- Indicar con V o F la respuesta en el test. En caso de cambiar la respuesta se debe tachar con una X la que no se desea. Otra fórmula penaliza como ERROR.
- El tipo test se evalúa como ACIERTOS – ERRORES, y si el resultado del mismo es negativo se restará a la parte de las preguntas cortas.
- Se debe obtener un mínimo de 2 puntos en test + preguntas cortas y 3 puntos en problemas para superar el examen, salvo grupos de trabajo que deben obtener un 5 en el examen.

Apellidos, Nombre:

Tipo test (2 puntos)

☐ Un algoritmo de metaheurísticas busca óptimos locales, y al final del proceso de búsqueda siempre obtiene un óptimo global.

☐ La evolución diferencial es una generalización de los algoritmos evolutivos.

☐ La vecindad es un concepto de las trayectorias para acotar el espacio de búsqueda total a una zona cercana a la solución actual.

☒ El enfriamiento simulado es una metaheurística basada en conceptos de termodinámica y la aceptación de una solución mejor se condiciona a la temperatura. *→ No es la mejor sino que es a la peor*

☐ Las metaheurísticas basadas en computación evolutiva no siempre obtienen la solución óptima en un tiempo finito.

☐ El teorema de No Free Lunch nos dice que dependiendo de la intensidad y frecuencia de un algoritmo memético podemos adaptar un algoritmo a un problema y mejorar sus resultados.

☐ La matriz de feromonas permanece sin cambios en la construcción de las soluciones en los sistemas de colonias de hormigas.

☐ La representación de una solución y su evaluación son elementos de una metaheurística que están condicionados a la técnica a emplear. *→ problema*

☐ Una metaheurística de población en entornos de paralelización puede ser resuelta mediante un enfoque global o un enfoque local.

☐ En un problema de regresión simbólica es adecuado emplear representaciones de soluciones dinámicas.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Diseña un operador de cruce para una representación en orden (sin valores repetidos) y un operador de mutación para una representación binaria.
2. Dibuja el diseño de un algoritmo memético y explica en detalle las distintas etapas.
3. Principales diferencias entre un algoritmo genético y la programación genética.
4. ¿Qué es una LRC y cuál es su finalidad?
5. ¿Cuáles son las principales diferencias del proceso de evaporación en los SH frente a los SCH?

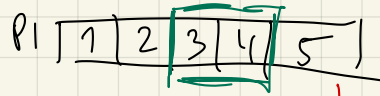
¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

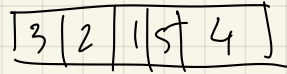
①

• Operador de cruce  $\rightarrow$  OX



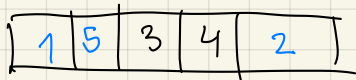
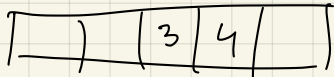
① Seleccionamos 2 puntos en el padre 1

2, 2, 5



② observamos el orden de los elementos que no están dentro del intervalo orden.

2, 1, 5



③ Ponemos esos valores ordenados a partir del intervalo identificador.

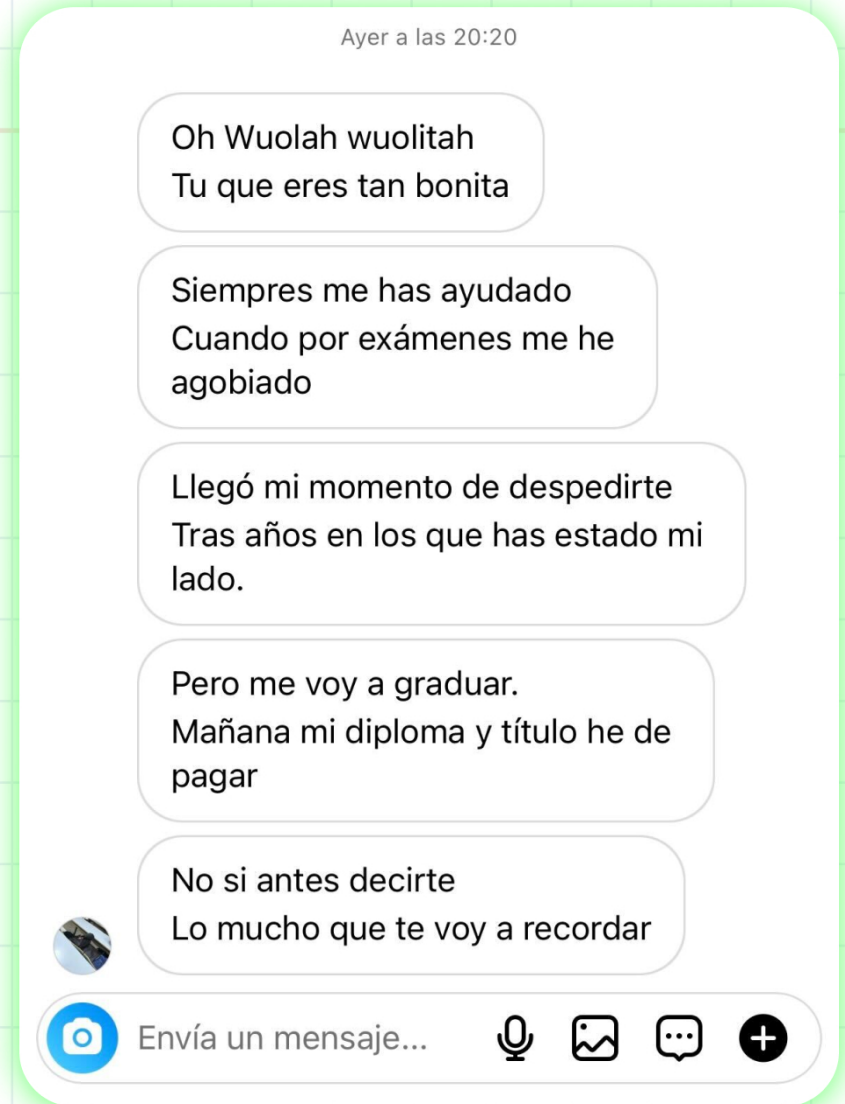
• Operador de mutación  
cambiar una posición de 0 a 1 o viceversa.

**Que no te escriban  
poemas de amor  
cuando terminen la  
carrera** ▶▶▶▶▶▶

(a nosotros por suerte nos pasa)



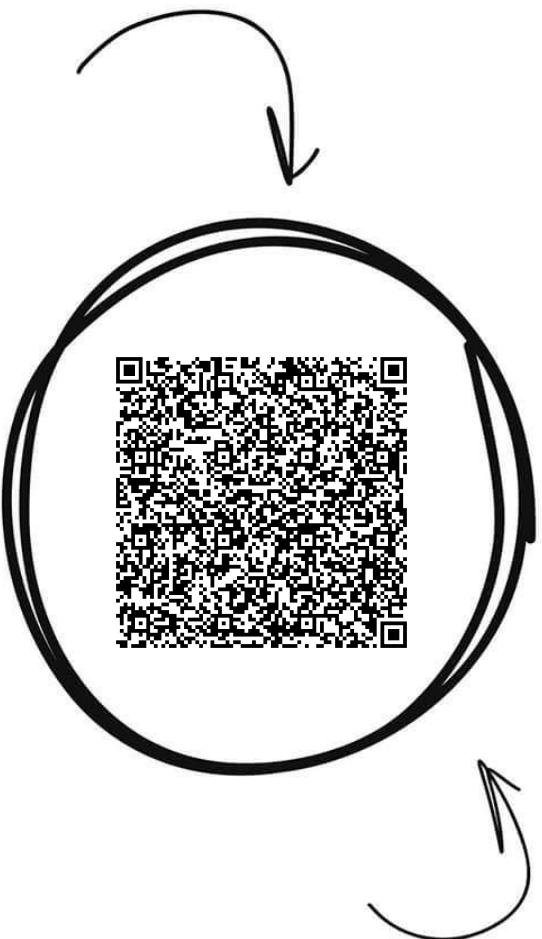
**WUOLAH**



# Metahneurísticas



**Comparte estos flyers en tu clase y consigue más dinero y recompensas**



**Banco de apuntes de la**

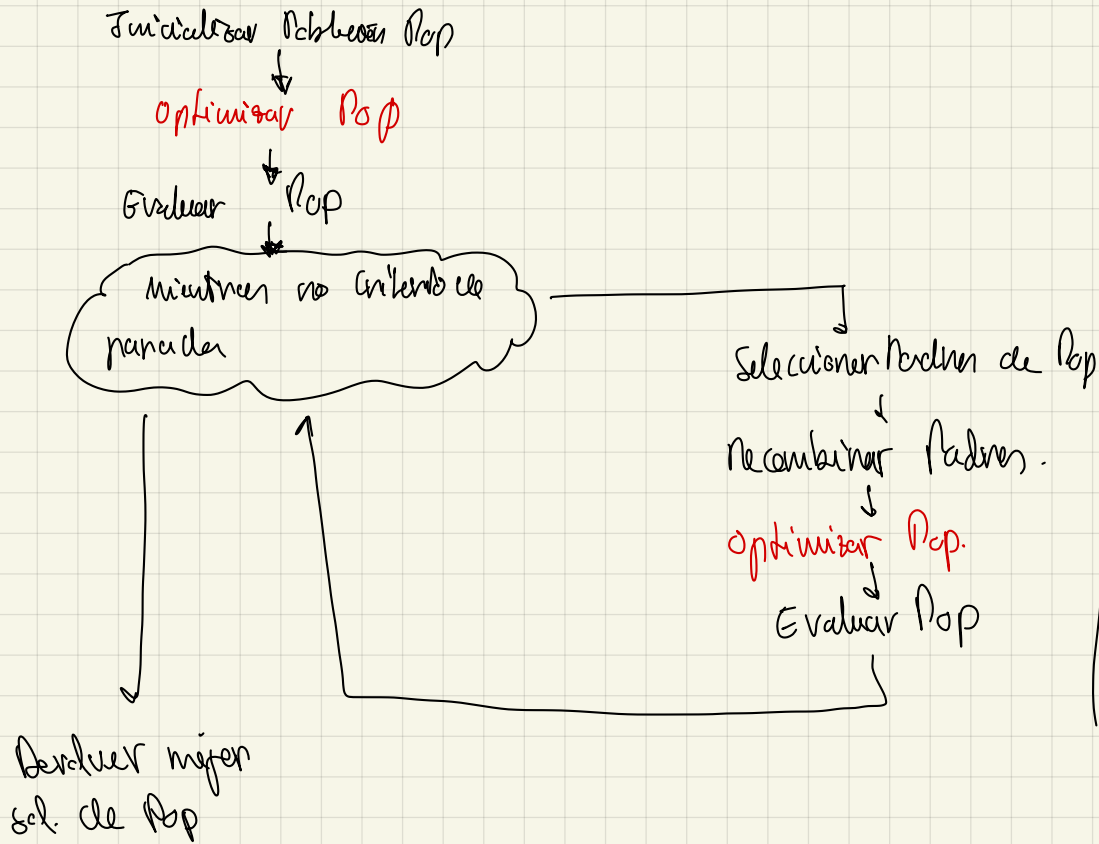
**WUOLAH**

- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanar y acceder a apuntes

- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR



②



## ETAPAS

- ¿Cuándo se aplica?  
En la fase de inicialización de la población, en cada generación o como fin del ciclo reproductivo o durante los operadores de recombinación.
- ¿Sobre qué agentes?  
A toda la población o un subconjunto de ella (diferentes representantes...).  
Sobre agentes resultantes de la reproducción o agentes de la población globalmente.
- Uso del agente.  
Baldwiniano o Lamarckiano.
- ¿Cómo se aplica el optimizador local?  
Equilibrio entre anchura y profundidad.  
*for cuando se aplica* *intensidad del optimizador*



Que no te escriban poemas de amor  
cuando terminen la carrera ▶▶▶▶▶

(a nosotros por  
suerte nos pasa)



WUOLAH

Oh Wuolah wuolita  
Tu que eres tan bonita

Siempre me has ayudado  
Cuando por exámenes me he  
agobiado

Llegó mi momento de despedirte  
Tras años en los que has estado mi  
lado.

Pero me voy a graduar.  
Mañana mi diploma y título he de  
pagar

No si antes decirte  
Lo mucho que te voy a recordar

③ Diferencias entre algoritmo genético y programación genética.

son 2 campos de la computación evolutiva pero tienen diferencias:

- Los AG operan sobre una representación fija de una solución, mientras que PG utiliza una representación más flexible como árboles.
- Los AG buscan optimizar una solución dentro del espacio de búsqueda, mientras que la PG genera expresiones.
- Los PG aparte de las operaciones normales necesitan otras como la poda de árboles para evitar que crezcan desmesuradamente.
- Los PG son más complicados de implementar.

④ La LRC es una lista de candidatos para incorporar en una solución.

Se usa para construir soluciones en técnicas como el GRASP, donde a partir de esta lista se van cogiendo aleatoriamente candidatos para formar la solución.

lista de elementos muy importantes de la  
resolución del problema ó  
elementos de especial importancia para el problema.

WUOLAH

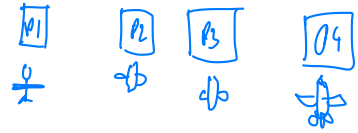
## ⑤ Diferencias del proceso de evaporación de los SH frente a los SCT.

1: → En los SCT se va evaporando fenómenos durante la construcción de la solución. (Actualización local) en los SCT no.

2: → Al final de que todos los homólogos construyan sus soluciones tanto en los SH como SCT se evapora la matriz de fenómenos.

En los SH todos los homólogos aportan fenómeno respecto a selección mientras que en los SCT solo aporta la mejor homólogo.





### Problemas (6 puntos)

1. (2 puntos) El aeropuerto de Madrid necesita planificar el terminal internacional, y más concretamente, la localización de los aviones en las distintas puertas de embarque para los vuelos combinados. Para ello, el aeropuerto cuenta con los datos de intercambio de pasajeros entre los distintos vuelos, y las distancias existentes entre todas las puertas:
  - a. (0.5) Representación óptima de una solución para este problema.
  - b. (0.5) Función de evaluación de la solución. Haz todas las consideraciones que consideres relevantes para la evaluación.
  - c. (0.5) Diseña un operador de cruce para un algoritmo genético que devuelva soluciones factibles.
  - d. (0.5) Diseña una memoria a largo plazo de una búsqueda tabú siguiendo la representación de la solución escogida.
2. (4 puntos) La empresa IBERDROBLA desea instalar nuevas granjas eólicas en nuestro país, y para ello necesita realizar un estudio sobre los sitios que mejor se adaptan a sus requisitos:
  - Granjas de 50-100 molinos.
  - Molinos de 30 metros de altura y aspas de 15 metros de longitud.
  - Distancia entre molinos de 100 metros.
  - Velocidad media mínima/máxima del terreno de 5-40km/h.
  - Máxima extensión de la granja 10 km.

$$P = \kappa \rho r^2 v^3$$

Para ello cuenta con un histórico de dos años y mapa completo de la península ibérica con sus condiciones eólicas por horas.

- a. (0.5) Representación óptima (de todas las vistas en clase) de una solución.
- b. (0.5) La potencia generada por un molino viene determinada entre otras por la ley del cubo de la Energía Cinética que de forma resumida aparece previamente, donde tenemos dos constantes, el radio y la velocidad. Según esto representa la función de evaluación para una granja completa y todo el histórico.
- c. (1.0) ¿Realizarías la búsqueda en el espacio factible o en el espacio completo? Indica las ventanas/inconvenientes de cada una de ellas para este problema.
- d. (2.0) Resuelve el problema mediante un metaheurística de poblaciones:
  - i. (0.5) ¿Con cuál te quedarías de todas las técnicas de poblaciones vista en clase y por qué? Justifica la respuesta.
  - ii. (0.5) Diseña y detalla una inicialización de la población que NO sea completamente aleatoria.
  - iii. (0.5) Diseña un operador de cruce y mutación que se adapten a la representación elegida en el apartado a) y c).
  - iv. (0.5) El algoritmo tiene convergencia prematura, diseña y detalla dos mecanismos que nos permitirían mejorar este inconveniente.

# Consigue Empleo o Prácticas

Matrícúlate en IMF y accede sin coste a nuestro servicio de Desarrollo Profesional con más de 7.000 ofertas de empleo y prácticas al mes.



IMF  
Smart Education

¿Quieres conocer todos los servicios?



1

- a) Usar un vector 

--	--	--	--

 que el tamaño sea el n° de aviones y sus valores sean los ids de las puertas de embarcación.

Ej:

4	3	1	2
1	2	3	4

el avión 1 va a la puerta 4  
" " 2 " " " 3  
[...]

Restricción: No se pueden repetir puertas de embarque.

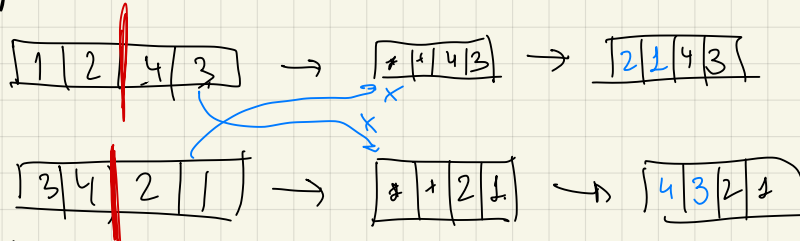
$$b) F(s, c, j) = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=i+1}^n f[c[i][j]] d[c[s[i]][c[s[j]]]] \right) \cdot 2$$

Por tanto, frames de minimizar esto. Además suponer que el problema es simétrico.

f[c[i][j]] tiene en cuenta el flujo de pasajeros de intercambio entre el avión i y el avión j.

d[c[s[i]][c[s[j]]]] tiene las distancias a cada puerta.

- c) Operador MDC



- d) Vamos a utilizar una matriz en una dimensión tendrá el n° de aviones y en otra el n° de puertas. Así podremos ir contabilizando cuantas veces un avión ha embarcado en una puerta.

WUOLAH