

# 2019Julio.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  
EL MUNDO

Para ser el mejor hay que aprender  
de los mejores.

**IMF**

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.



## Metaheurísticas

Convocatoria Extraordinaria– 27/junio/2019

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 1 punto en test, 1 punto en preguntas cortas y 3 puntos en problemas para superar el examen

Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

Tipo test (2 puntos)

**T** Los algoritmos de evolución diferencial están siendo muy utilizados para optimización continua.

**F** Las estructuras de las memorias en la búsqueda tabú operan solo en las dimensiones de calidad y frecuencia. *→ También solucionan visitadas anteriormente para evitar círculos.*

**F** El diseño de un algoritmo memético se realiza de forma sistemática. *No existe un modelo establecido.*

**F** Una solución candidata a un problema puede verificar todas las restricciones.

**T** Los Sistemas de Hormigas se asemejan a las Búsquedas Multiarranque.

**F** La exploración e intensificación se centran en la exploración de nuevos espacios de búsqueda no analizados hasta el momento.

**F** El algoritmo de la selección por ruleta de los algoritmos genéticos es un novedoso algoritmo con baja presión selectiva.

**F** En programación genética se emplea siempre para la construcción de los árboles una inicialización completa y/o creciente.

**T** En el modelo de optimización del agente *baldwiniano* el agente resultante del proceso se introduce en la población y reemplaza al agente sobre el que se inició el proceso o al más cercano.

**F** Las metaheurísticas se centran principalmente en el campo de la Inteligencia Computacional.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Describe la recombinación, mutación y optimización local de los algoritmos meméticos. Máximo 2-3 líneas por elemento.
2. Enuncia los grupos de las clasificaciones de heurísticas paralelas de Crainic y Nourredine.
3. Describe la principal diferencia en la “actualización local” de feromonas que implementó Marco Dorigo en los sistemas de colonias de hormigas frente a los primeros sistemas de hormigas que presentó.
4. En la construcción de un algoritmo genético, ¿qué pasos son necesarios? Identifica todos ellos y asócialos al problema, al algoritmo o ambas partes.
5. Detalla (paso a paso) cómo se realizaría un enfoque simple de diversificación en una búsqueda tabú, destacando cuándo y cómo se realizaría.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

### ③ Diversificación en una búsqueda tabú, cuándo y cómo se realiza.

Finalizar la búsqueda hacia nuevos regímenes del espacio de búsqueda no explorados aún.  
La búsqueda se reinitializa cuando se estanca, partiendo de una solución no visitada.

Esta solución se genera a partir de la memoria de frecuencia, dando mayor probabilidad de asignar a los valores menos habituales y continuar la búsqueda de nuevo.

Realizar serie de iteraciones haciendo uso de la MCP.

↓  
Ir actualizando la memoria de frecuencia.

↓  
Cuando el algoritmo se estanca, generar aleatoriamente una nueva solución a partir de la memoria de frecuencia.

↓  
Continuar la búsqueda a partir de esa solución usando la MCP y siguiendo actualizándola la memoria de frecuencias.

↓  
Cuando se estanca de nuevo, ver si se cumple condición de parada o aplicar estrategia de nuevo.

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



(a nosotros por suerte nos pasa)



Ayer a las 20:20

Oh Wuolah wuolitah  
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



Envía un mensaje...



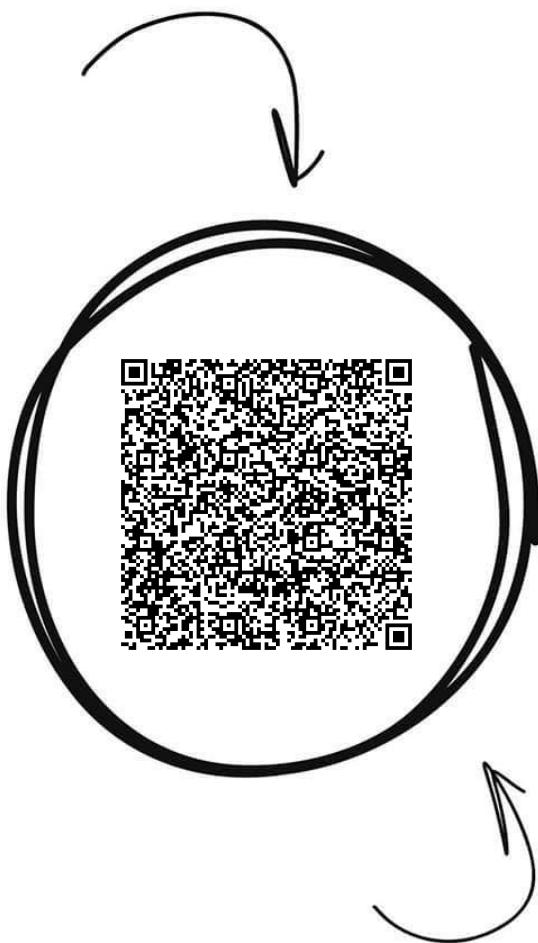
**WUOLAH**



# Metaheurísticas



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



- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanear y acceder a apuntes
- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR

## Banco de apuntes de la



## Problemas (6 puntos)

1. (3 puntos) El actual candidato a presidente del gobierno Pedro Sánchez necesita recorrer las 10 ciudades y/o pueblos más relevantes de España según los resultados obtenidos en las elecciones generales y municipales de este año 2019 del total de 8116 municipios con Lo que tenemos ↓ los que contamos en España.

La relevancia de cada municipio para el PSOE viene determinada por el porcentaje de votos obtenidos por su partido en las generales/municipales.

Municipio	Habitantes	Resultados
Almería	191.443	Gen: 34,05% Mun: 24,69%
Jaén	116.731	Gen: 25,67% Mun: 36,76%

$$\text{Relevancia Almería} = 34,05 * 0,60 + 24,69 * 0,40$$

El candidato necesita conocer:

- Los 5 municipios por debajo de 500.000 habitantes y 5 municipios por debajo de 200.000 habitantes con mayor relevancia, cuya suma de habitantes no sea superior al millón.
- Los 10 municipios por encima de 100.000 habitantes con menor relevancia, sin límite en la suma de habitantes.

Define:

- A) La representación de una solución válida, utilizando dos representaciones diferentes, para uno de los dos problemas, ¿qué representación de las dos consideras más relevante para este problema? Indica las restricciones asociadas a cada representación.
- B) La evaluación (para la representación más relevante seleccionada previamente) en el segundo problema, considerando por un lado, la relevancia, y por otro, la ratio entre relevancia y porcentaje de habitantes del municipio (respecto a España que cuenta con 46,72 millones de habitantes).

- C<sub>1</sub> C<sub>2</sub> 2. (3 puntos) El Corte Inglés (ECI) está planteando separar los departamentos de sus centros de Jaén y Linares para mejorar el rendimiento de los mismos, es decir, su beneficio, y que un departamento solo se encuentre en uno de los dos centros. El objetivo es que el beneficio total neto (beneficio-coste) de ambos centros sea lo más similar y alto posible.

**NOTA:** Haz las consideraciones que veas oportunas para resolver el problema.

- ¿Consideras un Sistema de Hormigas óptimo para resolver este problema? Justifica tu respuesta y detalla sus ventajas e inconvenientes en este problema.
- Resuelve el problema mediante un algoritmo memético indicando la:
  - representación más óptima de un agente para este problema,
  - función de adaptación (indicando sus restricciones),
  - ¿qué tipo de algoritmo genético de los dos vistos en clase utilizarías para realizar la exploración en el problema? ¿por qué?
  - ¿qué optimización de los agentes realizarías en el proceso evolutivo? ¿cuándo se realizaría esta optimización? ¿qué entorno emplearían tus agentes para intensificar?

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

(a nosotros por  
suerte nos pasa)



WUOLAH

Oh Wuolah wuolitah  
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

① A. Se necesitan obtener 10 ciudades.



5 municipios dejan de 500 000 hab.

$$Shab_1 \leq 1000\,000$$



" " " " 200 000 hab.  
Maximizar relevancia.

2.   
Minimizar relevancia.

id de 6 ciudades.

En ambos casos no se pueden repetir las ciudades.

B.

RELEVANCIA:

$$f_1(\text{sol}) = \sum_{i=1}^{10} \text{calcularRelevancia}(\text{matriz}.getFila(\text{sol}[i]))$$

RELEVANCIA Y PORCENTAJE

Suponemos que queremos maximizar también los habitantes.

$$f_2(\text{sol}) = \sum_{i=1}^{10} \frac{\text{calcularRelevancia}(\text{matriz}.getFila(\text{sol}[i]))}{(\text{matriz}[\text{sol}[i]] - 46122 \cdot 10^6)}$$

Otras posibles representaciones podrían ser un vector binario de tamaño del número total de municipios e ir poniendo a 1 aquél que elegimos.

Aquí no hay el problema de que se repita pero debemos contabilizar de que hayan 10 municipios.

②

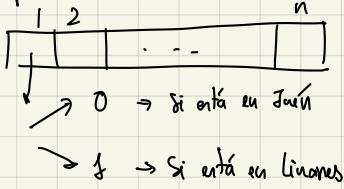
- a) El ST es algoritmo de optimización basado en cómo las hormigas encuentran el camino óptimo donde su hormiguero a la comida.
- En nuestro caso no tenemos un camino sino una configuración de departamentos en cada centro, así que podríamos situar una hormiga en un departamento y a partir de este ir asignando otros.

El problema viene a la hora de diferenciar departamentos para un centro u otro, más costoso computacionalmente. Además puede dar convergencia lenta.

**Ventajas:** Capaz de adaptarse a cambios rápidamente; al cambiar o modificar un departamento. También podemos obtener soluciones óptimas locales ...

### b) Algoritmo memético.

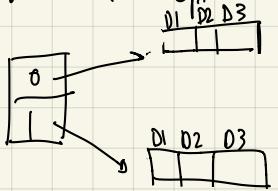
#### i) Representación.



n: # de departamentos

Este representación trae implícitamente que un departamento solo entra en un centro.

#### c) Fases de adaptación.



Supongamos que tenemos un mapa que según el código nos devuelva los beneficios entre departamentos en una ciudad determinada.

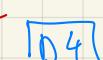
También supongamos que los beneficios son simétricos.

iii) Como estamos ante un problema de combinatoria de valores 0 y 1 se cuenta con

algoritmo evolutivo

ya que con una representación me permitiría una buena diversidad y cruce.

C<sub>f</sub> → JAÉN



G → LINARES



Se quiere hacer esto y que el beneficio total de ambos centros sea lo más simétrico y alto posible

$$f(s[i], j) = \sum_{i=1}^n \text{mapa.get}(s[i]).get[i]$$

iv) Una vez que tenga los agentes multados realiza sobre ellos una bingueada del primer Mejor.

Para ello debiera definir como genero vecinos y como me movera hacia ellos, así como el entorno.

Esto podria utilizarse por cada 2 generaciones por ejemplo.

El entorno para intensificar puede darse en datos sustentivos de costos en determinados fechas en cada lugar.