

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

366 - Técnicas Heurísticas y Metaheurísticas

Máster Universitario en Matemáticas y Computación  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	INTELIGENCIA COMPUTACIONAL		
Código y denominación	366 - Técnicas Heurísticas y Metaheurísticas		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	CAMILO PALAZUELOS CALDERON
E-mail	camilo.palazuelos@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO (1053)
Otros profesores	ANDRES IGLESIAS PRIETO AKEMI GALVEZ TOMIDA PABLO GARCIA GOMEZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se presupone que el alumno se siente cómodo programando y utilizando diversas estructuras de datos; es deseable cierta familiaridad con conceptos básicos de la Inteligencia Artificial y la Algoritmia.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

Conocimiento actualizado de las áreas más activas en ámbitos relacionados con Matemáticas, Computación o la interacción de ambas

Capacidad para realizar un aprendizaje autónomo en su futura vida profesional

#### Competencias Específicas

Conocer resultados avanzados y conocer y comprender problemas abiertos de Matemáticas y/o Computación para su iniciación a la investigación.

#### Competencias Básicas

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

#### Competencias Transversales

Identificación de las fuentes y recursos de información relevantes para el tema seleccionado.

Selección y comprensión de la bibliografía pertinente

Organización y presentación de los resultados del trabajo acorde con la estructura de un trabajo científico.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer, comprender y saber aplicar diversas técnicas heurísticas y metaheurísticas a la resolución de problemas complejos, principalmente del ámbito de la Inteligencia Artificial.

### 4. OBJETIVOS

Conocer y saber aplicar métodos de trayectoria y vecindad: búsqueda local básica, enfriamiento simulado, búsqueda con vecindad variable.

Conocer y saber aplicar métodos basados en poblaciones: algoritmos genéticos, estrategias de evolución, algoritmos meméticos, programación genética, algoritmos de enjambres.

Conocer y saber aplicar métodos con memoria adaptativa: búsqueda tabú, búsqueda dispersa, enlazado de caminos.

Introducir las técnicas métaheurísticas para optimización multiobjetivo.

Identificar los problemas en los que, debido a su complejidad, resulta adecuado utilizar técnicas metaheurísticas y conocer ejemplos de problemas del mundo real en los que se han aplicado con éxito.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	18
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	12
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>45</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>30</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción: conceptos básicos (intensificación versus exploración, convergencia, evaluación), clasificación, hibridación.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1
2	Métodos de trayectoria y vecindad: búsqueda local básica, enfriamiento simulado, búsqueda con vecindad variable.	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	3,00	1,00	0,00	7,00	0,00	0,00	1
3	Métodos basados en poblaciones: algoritmos genéticos, estrategias de evolución, algoritmos meméticos, programación genética, algoritmos de enjambres	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	3,00	1,00	0,00	7,00	0,00	0,00	1
4	Métodos con memoria adaptativa: búsqueda tabú, búsqueda dispersa, enlazado de caminos.	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	3,00	1,00	0,00	7,00	0,00	0,00	1
5	Introducción a las metaheurísticas para optimización multiobjetivo.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>18,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo	Trabajo	No	Sí	100,00

Calif. mínima	5,00
Duración	Durante el curso.
Fecha realización	En las fechas indicadas por la Facultad para la realización de exámenes finales
Condiciones recuperación	Entrega de un nuevo trabajo en la convocatoria extraordinaria
Observaciones	Se realizará un trabajo sobre un tema relacionado con los contenidos del curso acordado entre al alumno y los profesores.

<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>
--------------	---------------

**Observaciones**

De manera optativa, el trabajo podrá realizarse en inglés, para desarrollar las competencias lingüísticas del alumno. La temática y el carácter del trabajo se decidirá en función de los intereses del alumno y puede ser propuesto por el mismo, contando siempre con la aprobación por parte de los profesores.

Si el cupo de matrículas de honor de la asignatura se completa en la evaluación ordinaria, los alumnos que se presenten a recuperación no podrán optar a la calificación de matrícula de honor.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

El método de evaluación para los alumnos a tiempo parcial coincide con el de todos los alumnos.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Z. Michalewicz, D. B. Fogel "How to solve it: Modern heuristics", Springer, 2nd Ed. (2004)

E-G. Talbi, "Metaheuristics. From design to implementation", John Wiley & Sons (2009)

M. Gendreau, J-Y. Potvin (eds), "Handbook of Metaheuristics", Springer, 2nd Ed. (2010)

**Complementaria**

Artículos de revistas científicas proporcionados por los profesores.

J. Dréo, A. Pérowski, P. Siarry, E. Taillard, "Metaheuristics for Hard Optimization: Methods and Case Studies", Springer (2006)

G. Zäpfel, R. Braune, M. Bögl, "Metaheuristic Search Concepts. A Tutorial with Applications to Production and Logistics", Springer (2010)

P. Siarry (ed) "Metaheuristics", Springer (2016)

Artículos de revistas científicas proporcionados por los profesores.

J. Dréo, A. Pérowski, P. Siarry, E. Taillard, "Metaheuristics for Hard Optimization: Methods and Case Studies", Springer (2006)

G. Zäpfel, R. Braune, M. Bögl, "Metaheuristic Search Concepts. A Tutorial with Applications to Production and Logistics", Springer (2010)

P. Siarry (ed) "Metaheuristics", Springer (2016)

Artículos de revistas científicas proporcionados por los profesores.

J. Dréo, A. Pérowski, P. Siarry, E. Taillard, "Metaheuristics for Hard Optimization: Methods and Case Studies", Springer (2006)

G. Zäpfel, R. Braune, M. Bögl, "Metaheuristic Search Concepts. A Tutorial with Applications to Production and Logistics", Springer (2010)

P. Siarry (ed) "Metaheuristics", Springer (2016)

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Eclipse IDE para Java y C/C++ y compiladores respectivos, S.O. Windows (o cualquiera en el que el alumno tenga permisos de administrador)	Ciencias			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**  
 La totalidad de la bibliografía está en inglés. Opcionalmente, los alumnos pueden entregar su trabajo escrito en inglés.