

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

351 - Geometría Discreta y Computación

Máster Universitario en Matemáticas y Computación  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Matemáticas y Computación	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA		
Código y denominación	351 - Geometría Discreta y Computación		
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	FRANCISCO SANTOS LEAL
E-mail	francisco.santos@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO PROFESORES (3013)
Otros profesores	MONICA BLANCO GOMEZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Son deseables conocimientos básicos de álgebra lineal, geometría afín y de matemática discreta (teoría de grafos). Algunos de los contenidos se apoyan en la asignatura obligatoria 'Optimización Combinatoria'.

**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

Experiencia de trabajo en un grupo de investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.

Capacidad suficiente para incorporarse, en su caso, a un programa de doctorado con líneas de Investigación en Matemáticas, Computación o Matemáticas Computacionales.

Capacidad científica y técnica para la incorporación, en su caso, como profesional en el mundo de la empresa, con especial capacitación para empresas que requieran conocimientos y destreza en Matemáticas, Computación o ambas simultáneamente.

Capacidad para realizar un aprendizaje autónomo en su futura vida profesional

Análisis e interpretación de información y resultados.

**Competencias Específicas**

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

Conocer cómo modelizar matemáticamente situaciones prácticas provenientes de problemas de Ciencia, Ingeniería o Ciencias Sociales

Aplicar, analizar, diseñar y/o implementar algoritmos eficientes orientados a situaciones que admiten una modelización matemática.

Analizar la eficacia de algoritmos y su complejidad.

**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 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

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Transversales**

Que desarrollen un compromiso ético y promuevan los Derechos Humanos, los principios de justicia, igualdad de género, igualdad de oportunidades y no discriminación, así como los valores propios de una cultura cívica preocupada por la profundización en la democracia, la solidaridad, la inclusión social, la interculturalidad, la resolución pacífica de los conflictos, la cooperación y el desarrollo global sostenible, tanto en el espacio público como en su futuro ámbito profesional.

Que perfeccionen su competencia digital y, en general, sus habilidades para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar informaciones diversas, así como para transformarlas en conocimiento y ofrecerlo a la consideración de los demás.

Que cultiven su capacidad de aprendizaje autónomo, además de las competencias interpersonales relacionadas con el trabajo en equipo, la colaboración grupal en contextos social y culturalmente diversos, la capacidad crítica y autocrítica, y la auto-regulación emocional.

Acceso a la información y a los datos de interés mediante la realización de estrategias de búsqueda adecuadas.

Elaboración de conclusiones.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-- Conocer, comprender y saber aplicar técnicas de geometría discreta y entender su papel en las matemáticas y la computación.

### 4. OBJETIVOS

Se estudiarán estructuras, técnicas y algoritmos geométricos. Los objetivos son:

- que los alumnos entiendan los fundamentos matemáticos (geométricos, algebraicos, y combinatorios) que hay detrás de los problemas tratados
- que los alumnos entiendan los algoritmos y estructuras adecuados para resolver óptimamente estos problemas, así como (una primera aproximación a) su complejidad

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	16
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	4
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	8
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>38</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	37
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>37</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	Combinatoria de polítopos. Retículo de caras. Shelling. f-vector y h-vector.	6,00	3,50	0,00	1,50	0,00	1,75	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	1-2
2	Triangulaciones y subdivisiones de polítopos y configuraciones de puntos	5,00	3,00	0,00	1,50	0,00	1,50	1,00	0,00	9,00	0,00	0,00	3-5
3	Triangulación de Delaunay y diagrama de Voronoi . Cálculo y propiedades de optimalidad. Triangulaciones de Delaunay en el plano.	5,00	3,50	0,00	1,00	0,00	1,75	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	6-8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>16,00</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>	<b>37,00</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.	%
Resolución de problemas	Trabajo	No	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	3 o 4 veces durante el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Los alumnos resolverán problemas relacionados con el contenido de la asignatura y entregarán las soluciones por escrito			
Examen final	Examen escrito	No	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	a determinar, de acuerdo con los alumnos			
Condiciones recuperación	Se realizará un segundo examen en la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Se tratará de un examen tipo test de respuestas múltiples.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
La forma de evaluación será esencialmente la misma, pero los plazos de las entregas se podrán adaptar a las necesidades de estos alumnos.				

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

<b>BÁSICA</b>
R. Thomas, Lectures in Geometric Combinatorics, Student Mathematical Library, 33. IAS/Park City Mathematical Subseries. AMS, Providence, RI, 2006.
M. Joswig y T. Theobald, Polyhedral and Algebraic Methods in Computational Geometry, Springer, Universitext, 2013.
<b>Complementaria</b>
G. M. Ziegler, Lectures on polytopes, Springer, 1994.
J. A. De Loera, J. Rambau, F. Santos Triangulations: Structures for Algorithms and Applications, Springer-Verlag, 2010.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
GeoGebra	Ciencias			
polymake (www.polymake.org)	Ciencias			
Sage (www.sagemath.org)	Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral              |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |  |

**Observaciones**

La bibliografía a seguir se encuentra enteramente en inglés