

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Álgebra lineal, Geometría y Topología	Geometría III	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Magdalena Rodríguez Pérez, Grupo B Alfonso Romero Sarabia, Grupo A M. César Rosales Lombardo, Grupo B			Dpto. Geometría y Topología. Facultad de Ciencias. Despachos nº 6 (planta baja), nº 19 (2ª planta) y nº 6 (2ª planta). E-mail: <a href="mailto:magdarp@ugr.es">magdarp@ugr.es</a> , <a href="mailto:aromero@ugr.es">aromero@ugr.es</a> , <a href="mailto:crosales@ugr.es">crosales@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Magdalena Rodríguez: lunes y miércoles, de 11:00 a 14:00 (Semestre 1); lunes, martes y miércoles, de 10:00 a 11:00 y de 13:00 a 14:00 (Semestre 2). Alfonso Romero: lunes y miércoles, de 17:00 a 20:00. César Rosales: miércoles de 11:00 a 14:00 y viernes de 9:00 a 12:00 <a href="http://geometry.ugr.es/contacto.php">http://geometry.ugr.es/contacto.php</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas			Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda haber superado las materias de Geometría I y Geometría II					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Espacios afines, euclídeos y proyectivos. Movimientos rígidos. Cónicas y cuádricas.					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### BÁSICAS Y GENERALES

CG01. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en el Grado en Matemáticas.

CG02. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.

CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### TRANSVERSALES

CT01. Desarrollar cierta habilidad inicial de “emprendimiento” que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas.

CT02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y a la cultura de la paz.

### ESPECÍFICAS

CE01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE02. Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas.

CE03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CE05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE07. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización



gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Identificar  $R^2$  y  $R^3$  como ámbitos naturales de la geometría elemental.  
Modelar problemas geométricos.  
Conocer y valorar los resultados clásicos para las figuras de primer y segundo grado.  
Saber distinguir entre los diferentes tipos de movimientos de los espacios  $R^2$  y  $R^3$ .  
Proporcionar los primeros ejemplos de curvas y superficies con curvatura no trivial.  
Saber reconocer las diferentes figuras de segundo grado y sus propiedades básicas.  
Valorar el espacio proyectivo como una herramienta de visualización de la realidad.  
Adquirir conocimientos y destrezas matemáticas que tengan relación y aplicaciones en informática.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. ESPACIOS AFINES. Espacios afines: definición, ejemplos y propiedades básicas. Subespacios afines. Paralelismo. Sistemas de referencia afines. Ecuaciones de un subespacio afín. Operaciones con subespacios afines. Aplicaciones afines. Propiedades de las aplicaciones afines. Traslaciones, homotecias y proyecciones. Puntos fijos y representación matricial de una aplicación afín. Figuras elementales en el plano y teoremas de la geometría clásica.

Tema 2. ESPACIOS AFINES EUCLÍDEOS. Concepto de espacio afín euclídeo. Distancias y ángulos. Perpendicularidad. Proyecciones ortogonales. Movimientos rígidos y semejanzas: propiedades, ejemplos y resultados de clasificación.

Tema 3. HIPERCUÁDRICAS REALES. Cónicas: definición y elementos geométricos. Cuádricas: definición, ejemplos de revolución, ejemplos reglados, grafos de segundo grado. Teoría general de hipercuádricas reales. Invariantes afines y euclídeos. Clasificación afín y euclídea de hipercuádricas. Descripción afín de cónicas y cuádricas. Haces de hipercuádricas. Resultados de determinación de cónicas.

Tema 4. EL ESPACIO PROYECTIVO. Representaciones planas de imágenes tridimensionales. Espacio proyectivo asociado a un espacio vectorial. Modelos del espacio proyectivo. Coordenadas homogéneas. Subespacios proyectivos. Proyectividades y homografías. Geometría afín y geometría proyectiva. Los teoremas clásicos de Desargues y Pappus.

##### TEMARIO PRÁCTICO:

Cada tema irá acompañado de al menos una relación de ejercicios propuestos a los alumnos como tareas a desarrollar. También se podrán desarrollar sesiones de prácticas de ordenador con algún programa de geometría dinámica para visualizar los contenidos teóricos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

C. ALSINA, R. PEREZ y C. RUIZ. Simetría Dinámica. Síntesis, 1989.  
M. BERGER. Geometry, vol. 1 y 2. Springer-Verlag, 1987.  
D. BRANNAN, M. ESPLÉN y J. GRAY. Geometry. Cambridge, 2000.  
M. CASTELLET e I. LLERENA. Álgebra lineal y geometría. Reverté, 1981.  
H.S.M. COXETER. Introduction to Geometry. John Wiley, 1969.  
W. GREUB. Linear Algebra. Springer-Verlag, 1981.  
G.E. MARTIN. Transformation Geometry. An introduction to Symmetry. Springer-Verlag, 1997.  
L. MERINO y E. SANTOS. Álgebra lineal con métodos elementales. Ed. Thomson, 2006.  
E.G. REES. Notes on Geometry. Springer-Verlag, 1983.  
J. M. RODRIGUEZ-SANJURJO, J. M. RUIZ RODRIGUEZ-SANJURJO, Geometría proyectiva, 1998.



J.G. SEMPLE y G.T. KNEEBONE. Algebraic Projective Geometry. Oxford, 1963.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://geometry.ugr.es/docencia.php>  
<http://www.ugr.es/~magdarp/geometria3/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).  
Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones (90h.).  
Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15h).

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y por grupos).

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### EVALUACIÓN CONTINUA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada, en el que se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

Examen final: 70%.  
Nota de clase: 30%.

La nota de clase se obtendrá mediante la realización de tres pruebas consistentes en la resolución de cuestiones teóricas y ejercicios. Estas pruebas se realizarán en hora de clase, y se corresponderán con los tres primeros temas del temario teórico. En cualquier caso, será necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen final para tener en cuenta la nota de clase.

En la convocatoria extraordinaria el 100% de la calificación se basará en la nota obtenida en el correspondiente examen final.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para los alumnos que tengan concedida esta modalidad de evaluación, el 100% de su calificación tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria estará basada en un único examen final, que se celebrará en la fecha oficial establecida para la convocatoria correspondiente.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Página web del Grado en Matemáticas: <http://grados.ugr.es/matematicas/>  
Convocatorias de examen: <http://grados.ugr.es/matematicas/pages/infoacademica/convocatorias>



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)