



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

# Geometría Afín y Proyectiva

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Geometría Afín y Proyectiva
<b>Materia</b>	Matemáticas
<b>Departamento responsable</b>	Matemática Aplicada
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Matemáticas e Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	2º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2011-2012
<b>Semestre en que se imparte</b>	Septiembre a enero
<b>Semestre principal</b>	Septiembre a enero
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español

## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Dolores Lodaes González (coordinadora)	1312	dlodares@fi.upm.es
Manuel Abellanas Oar	1314	mabellanas@fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Álgebra Lineal</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>No aplica.</li></ul>

## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CG01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	Medio
CG02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática	Medio
CG03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo	Medio
CG04	Capacidad de gestión de la información	Medio
CG05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Medio
CG06	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.	Medio
CG10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	Medio
CE-01	Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.	3
CE-02	Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.	3
CE-03	Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.	3
CE-04	Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.	3

CE-05	Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.	3
CE-06	Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.	3
CE-08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	3
CE-09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.	3
CE-11	Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.	3
CE-18	Asimilar y manejar los principales conceptos del Álgebra Lineal y de las Geometrías Afín y Euclídea.	3
CE-43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento      Nivel de adquisición 2: Comprensión  
Nivel de adquisición 3: Aplicación                      Nivel de adquisición 4: Análisis y Síntesis

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisición</b>
R1	Conocer los espacios afines y sus relaciones con los espacios vectoriales.	CG01-02-03-04-05-06 CE01-02-09-11-18-43	3
R2	Saber clasificar las afinidades y obtener sus ecuaciones.	CG01-02-03-04-05-06 CE01-02-09-11-18-43	3
R3	Conocer y manejar los espacios proyectivos y sus aplicaciones propias.	CG01-02-03-04-05-06 CE01-02-09-11-18-43	3
R4	Conocer y manejar las variedades cuadráticas tanto afines como proyectivas en dos y tres dimensiones.	CG01-02-03-04-05-06 CE01-02-09-11-18-43	3
R5	Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos	CG01, CE03-04-05-06-08-09-43	3
R6	Conocer y utilizar software matemático.	CG10,CE04, 05-08-43	3

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocer los espacios afines, sistemas de referencia y ecuaciones de subespacios afines.	R1,R5,R6
I2	Conocer las transformaciones afines y sus ecuaciones.	R2,R5,R6
I3	Conocer los espacios proyectivos, sistemas de referencia y ecuaciones de subespacios proyectivos.	R3,R5,R6
I4	Conocer las transformaciones proyectivas y sus ecuaciones.	R3,R5,R6
I5	Conocer las aplicaciones a la Informática Gráfica y Visión Computacional y Robótica.	R1,R2,R3,R4,R5,R6

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso
Resolución y entrega de ejercicios propuestos y prácticas.	Semanas 1 a 15	Aula	20%
Realización de un examen de respuesta larga (desarrollo) que abarcará la primera mitad de la asignatura.	Semana 8	Aula	40%
Realización de un examen de respuesta larga (desarrollo) que abarcará la segunda mitad de la asignatura.	Semana 16	Aula	40%
			<b>Total: 100%</b>

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### **Convocatoria ordinaria de Febrero**

**1) Sistema de evaluación continua.**

La asistencia a clase es obligatoria.

Costa de dos exámenes escritos con peso del 40% cada uno según la tabla de evaluación sumativa. Es obligatoria la entrega de todas las prácticas y tareas, que tendrán un peso del 20%.

**2) Sistema de evaluación final.**

**Solamente para los alumnos que lo soliciten según normativa de exámenes UPM.**

Examen escrito con peso del 80% y examen práctico con ordenador con peso del 20%.

### **Convocatoria extraordinaria de Julio.**

Examen escrito con peso del 80% y examen práctico con ordenador con peso del 20%.

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1: Espacios y subespacios afines.</b>	Espacios afines. Dependencia afín. Sistemas de referencia.	
	Inmersión del espacio afín en el vectorial.	
	Subespacios afines. Ecuaciones. Operaciones con subespacios.	
	Convexidad. Cierres convexos y sus aplicaciones.	
<b>Tema 2: Aplicaciones afines.</b>	Aplicaciones afines.	
	Transformaciones afines. El grupo afín.	
	Proyecciones. Semejanzas. Movimientos.	
<b>Tema 3: Espacios y subespacios proyectivos.</b>	Inmersión del espacio afín en el proyectivo.	
	Coordenadas homogéneas. Sistemas de referencia proyectivos.	
	Ecuaciones de subespacios. Dualidad.	
	Razón doble. Cuaternas armónicas.	
<b>Tema 4: Aplicaciones proyectivas.</b>	Aplicaciones proyectivas. Compleción proyectiva de aplicaciones afines.	
	Ecuaciones de una proyectividad. Homografías.	
	Cuádricas proyectivas.	
	Aplicaciones a la Informática Gráfica y Visión Computacional y Robótica.	



## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORIA</b>	Método expositivo/Lección magistral
<b>CLASES PRÁCTICAS</b>	Resolución de ejercicios y problemas y prácticas.
<b>SEMINARIOS - TALLERES</b>	
<b>PRÁCTICAS EXTERNAS</b>	
<b>TRABAJO AUTONOMO</b>	Estudiar conceptos teóricos y resolución de ejercicios y problemas. Realización de prácticas.
<b>TRABAJO EN GRUPO</b>	
<b>TUTORÍAS</b>	Individuales y grupales

## 9 . Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semanas 1-7 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de tareas y prácticas.</li> </ul>	
Semana 8 (11 horas)			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y ejercicios. (8 h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito (3 h.)</li> </ul>	
Semanas 9-15 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y ejercicios. Resolución y entrega de ejercicios propuestos (5 h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de tareas y prácticas.</li> </ul>	
Semana 16 (11 horas)			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y ejercicios. (8 h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito (3 h.)</li> </ul>	
<b>162 horas</b>	<b>70 horas</b>		<b>86 horas</b>		<b>6 horas</b>	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el “estudiante Medio”, por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.

## 8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Castellet, Manuel</b> Algebra Lineal y Geometria. Ed. Reverte. 1994.</li><li>• <b>Gallier, J.</b> Geometric Methods and Applications For Computer Science and Engineering. Springer. 2nd Edition, 2011.</li><li>• <b>Rodríguez-Sanjurjo, J. M. y Ruíz Sancho, J. M.</b> Lecciones de geometría proyectiva. Sanz y Torres, S.L. 2009.</li><li>• <b>Penna, M.A.</b> Projective Geometry and its applications to Computer Graphics. Prentice-Hall. 1991.</li></ul>
RECURSOS WEB	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aula Virtual: <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a></li><li>• WolframAlpha: <a href="http://www.wolframalpha.com/">http://www.wolframalpha.com/</a></li><li>• Sagemath: <a href="http://www.sagemath.org/">http://www.sagemath.org/</a></li><li>• Geogebra: <a href="http://www.geogebra.org/cms/">http://www.geogebra.org/cms/</a></li></ul>
EQUIPAMIENTO	Aula 3D.
	Recursos informáticos.