

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Modelizacion

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Modelizacion
<b>Titulación</b>	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Materia</b>	Modelizacion
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	105000129
<b>Nombre en inglés</b>	Modelling

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Matematica discreta II

Geometria afin y proyectiva

Ecuaciones diferenciales

Probabilidades y estadistica II

Analisis complejo

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

E.T.S. de Ingenieros Informaticos

**PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TÍTULOS OFICIALES**

ANX-PR/CL/001-02: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Competencias

---

- CE03 - 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.
- CE04 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.
- CE06 - Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.
- CE08 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.
- CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.
- CE13 - Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.
- CE15 - Capacidad para integrar matemáticas e informática en el contexto de un proyecto individual o en equipo.
- CE17 - Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales y saber utilizar los conceptos y resultados clásicos de este campo. Comprender la necesidad de utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- CE24 - Relacionar los contenidos matemáticos y la resolución de problemas procedentes de distintos ámbitos del conocimiento.
- CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CE44 - Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.
- CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- 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.
- CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 - Capacidad de gestión de la información.
- CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG08 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA82 - Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos
- RA100 - Estudiar fenómenos o situaciones del mundo real en los que se apliquen las Matemáticas de manera esencial.
- RA19 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.
- RA131 - Conocer las herramientas básicas para la formulación de modelos físico-matemáticos en ciencias e ingeniería, en el contexto de los medios continuos

RA132 - Conocer las ecuaciones matemáticas que se utilizan para la simulación dinámica de fluidos, y su resolución numérica desde un punto de vista computacional

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Dopazo Gonzalez, Esther	5211	esther.dopazo@upm.es	
San Jose Garcia, Roberto	5002	roberto.sanjose@upm.es	
Perez Camaño, Juan Luis	5002	juanluis.perez@upm.es	
Navarro Valero, Francisco Jose	A-302-4 (ETSIT)	francisco.navarro@upm.es	
Tello Del Castillo, Jose Ignacio	2111 (ETSISI)	j.tello@upm.es	
Sastre Rosa, M. Asuncion <b>(Coordinador/a)</b>	1318	sonia.sastre@upm.es	
Abellanas Oar, Manuel	1314	manuel.abellanas@upm.es	
Sanchez Torrubia, Maria Gloria	1318	mariagloria.sanchez@upm.es	
Torres Blanc, M.del Carmen	1313	mariadelcarmen.torres@upm.es	
Giraldo Carbajo, Antonio	1302	antonio.giraldo@upm.es	
Reyes Castro, Miguel E.	1305	miguel.reyes@upm.es	
Escribano Iglesias, M. Del Carmen	1303	mariadelcarmen.escribano@upm.es	
Gonzalo Martin, Consuelo	4207	consuelo.gonzalo@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura de Modelización estudia fenómenos o situaciones del mundo real en los que se aplican las Matemáticas de manera esencial.

La asignatura se divide en dos partes. En las primeras semanas los alumnos reciben docencia en forma de clase, seminario o taller sobre los temas propuestos, y en el resto del semestre elaboran un proyecto, tutelado por un profesor, sobre uno de dichos temas.

Los temas son propuestos por los Departamentos con docencia en el Grado de Matemáticas e Informática. Los temas propuestos este curso son:

- Fundamentos y herramientas de modelización matemática en ciencias e ingeniería. Francisco José Navarro.
- Algoritmos fractales estocásticos para la simulación de texturas y procesos naturales. Carmen Escribano y Miguel Reyes.
- Modelización de procesos biológicos con ecuaciones diferenciales. José Ignacio Tello
- Modelado 3D de imágenes médicas. Consuelo Gonzalo Martín y Ángel Mario García Pedrero
- Modelos y algoritmos matemáticos de indexación. Esther Dopazo
- Reconstrucción y simplificación de curvas. Manuel Abellanas.
- Arte Fractal: Conjuntos de Julia y Mandelbrot, algoritmos de color. Antonio Giraldo y M<sup>a</sup> Asunción Sastre
- Lógica Borrosa: Construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP). Gloria Sánchez y Carmen Torres.
- Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos. Roberto San José, Juan Luis Pérez Camaño

Los temas se dividirán en dos bloques de cinco temas cada uno (el primer tema se incluirá en los dos bloques) y los alumnos en dos grupos del mismo tamaño. Los alumnos de un grupo recibirán docencia sobre los cinco temas de un bloque, serán evaluados sobre ellos y realizarán el trabajo teórico-práctico sobre uno de esos temas.

## Temario

---

1. Fundamentos y herramientas de modelización matemática en ciencias e ingeniería
2. Algoritmos fractales estocásticos para la simulación de texturas y procesos naturales
3. Modelización de procesos biológicos con ecuaciones diferenciales
4. Modelado 3D de imágenes médicas
5. Modelos y algoritmos matemáticos de indexación
6. Reconstrucción y simplificación de curvas
7. Arte Fractal: Conjuntos de Julia y Mandelbrot, algoritmos de color
8. Lógica Borrosa: Construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP)
9. Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos

## Cronograma

**Horas totales:** 123 horas

**Horas presenciales:** 33 horas (21.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 05:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Control de seguimiento de la asignatura</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 2	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 05:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Control de seguimiento de la asignatura</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 05:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Control de seguimiento de la asignatura</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 05:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Control de seguimiento de la asignatura</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	<b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 05:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Control de seguimiento de la asignatura</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6				<b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b> Duración: 09:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 7				<b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b> Duración: 09:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial



Semana 8				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 9				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 10				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 11				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 12				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 13				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 14				<p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>

Semana 15				<p><b>Exposición de los trabajos realizados</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen Final</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Trabajo sobre uno de los temas propuestos</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Control de seguimiento de la asignatura	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
2	Control de seguimiento de la asignatura	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
3	Control de seguimiento de la asignatura	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
4	Control de seguimiento de la asignatura	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
5	Control de seguimiento de la asignatura	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
6	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
7	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
8	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
9	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
10	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
11	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
12	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
13	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
15	Exposición de los trabajos realizados	03:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	50%		
15	Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos	09:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
17	Examen Final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	5 / 10	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG08, CG10, CE03, CE04, CE06, CE08, CE09, CE13, CE15, CE17, CE24, CE43
17	Trabajo sobre uno de los temas propuestos	00:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	50%	5 / 10	

## Criterios de Evaluación

### Convocatoria ordinaria

#### • Sistema general de evaluación continua

El 50% de la calificación viene dado por los controles de seguimiento, cada uno de ellos puntuado de 0 a 10. El otro 50% vendrá dado por la presentación y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios. La asignatura se considera aprobada cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

#### • Sistema de evaluación mediante *sólo prueba final*

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante *sólo prueba final*, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura antes del 28 de febrero de 2016.

Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de todos los seminarios que forman la asignatura, puntuable de 0 a 5, y la presentación y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios, también puntuable de 0 a 5.

Se considera aprobada la asignatura cuando al sumar las notas obtenidas con el examen y el trabajo se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria de julio

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de todos los seminarios que forman la asignatura, puntuable de 0 a 5, y la presentación y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios, también puntuable de 0 a 5.

Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
E. van Groesen & J. Molenaar, Continuum modelling in the Physical Sciences, SIAM, 2007	Bibliografía	Fundamentos y herramientas de modelización matemática en ciencias e ingeniería
A. Fowler, Mathematical models in the Applied Sciences, Cambridge University Press, 1997	Bibliografía	Fundamentos y herramientas de modelización matemática en ciencias e ingeniería
M.Z. Jacobson, Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge University Press, 1999	Bibliografía	Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos
R. B. Stull, An introduction to boundary layer Meteorology, Kluwer Academic Publishers, 1988	Bibliografía	Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos
R. San José & C.A. Brebbia, Measurements and Modelling in Environmental Pollution, Computational Mechanics Publications, 1997	Bibliografía	Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos
J. Murray. Mathematical Biology Volume 19 of the series Biomathematics Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1989.	Bibliografía	Modelización de procesos biológicos con ecuaciones diferenciales
A. N. Langville, C. D. Meyer, Google's PageRank and beyond, The search engine rankings, Princeton University Press, 2006	Bibliografía	Modelos y algoritmos matemáticos de indexación
E. Andersson, P.A. Ekstrom: Investigating Google's PageRank algorithm. Uppsala University	Bibliografía	Modelos y algoritmos matemáticos de indexación
C. W. Ueberhuber, Numerical Computation: Methods, Software and Analysis, Springer. 1995	Bibliografía	Modelos y algoritmos matemáticos de indexación
<a href="http://software.incf.org/software/sa3d-spatial-analysis-3d">http://software.incf.org/software/sa3d-spatial-analysis-3d</a>	Recursos web	Modelado 3D de imágenes médicas
A.Giraldo y M.A.Sastre, Geometría Fractal. Aplicaciones y Algoritmos, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2000	Bibliografía	Modelización Generación de texturas y paisajes  Arte Fractal: Conjuntos de Julia y Mandelbrot, algoritmos de color
Peitgen, H.O.; Jürgens, H. and Saupe, D., Chaos and Fractals. New Frontiers of Science, Springer-Verlag, New York, 1992.	Bibliografía	Modelización Generación de texturas y paisajes  Arte Fractal: Conjuntos de Julia y Mandelbrot, algoritmos de color
Barrallo, J., Arte Fractal, 2005. <a href="http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_26/7_arte_fractal.pdf">http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_26/7_arte_fractal.pdf</a>	Recursos web	Arte Fractal: Conjuntos de Julia y Mandelbrot, algoritmos de color
S.L. Devadoss y J. O'Rourke: Discrete and Computational Geometry, Princeton University Press 2011 (Capítulo 5)	Bibliografía	Reconstrucción y simplificación de curvas
Dhawan, A. P., 2013. Medical Image Analysis (pp. 17390)	Bibliografía	Modelado 3D de imágenes médicas
Gonzalez, R. C. (2001). Digital Image Processing, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey , USA	Bibliografía	Modelado 3D de imágenes médicas
Wald, L. (2002). Data fusion: definitions and architectures: fusion of images of different spatial resolutions. Presses des MINES.	Bibliografía	Modelado 3D de imágenes médicas
K. Tanaka, An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications, Springer-Verlag, New York, 1997	Bibliografía	Lógica Borrosa: Construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP)
M.G. Sánchez-Torrubia, C. Torres-Blanc, G. Trivino, An approach to automatic learning assessment based on the computational theory of perceptions, Expert Systems with Applications, 39(15), 12177-12191	Bibliografía	Lógica Borrosa: Construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP)

## Otra Información

D. Ángel García Pedrero, estudiante de Doctorado la profesora Consuelo Gonzalo Martín (Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos), también participarán en la docencia de la asignatura durante el curso 2015-16.

No aparece entre los profesores investigadores de la asignatura porque no es elegible en este apartado.