



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2017/18

**50082 - 2.A.1. MODELIZACIÓN Y  
SIMULACIÓN**

**CENTRO:** 160 - Facultad de Ciencias del Mar

**TITULACIÓN:** 5002 - Máster Universitario en Gestión Costera

**ASIGNATURA:** 50082 - 2.A.1. MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN

**CÓDIGO ULPGC:** 50082

**CÓDIGO UNESCO:** 1202.99

**MÓDULO:** 2. METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS

**MATERIA:** ENTOS

**TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS ECTS:** 8

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 1º semestre

**LENGUA DE IMPARTICIÓN (Especificar créditos de cada lengua)**

**ESPAÑOL:** 7

**INGLÉS:** 1

### REQUISITOS PREVIOS

Matemáticas de cualquier carrera técnica o científica. Estadística de cualquier carrera técnica o científica.

Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de redactar informes sencillos.

Leer inglés técnico.

Familiaridad con diversos programas informáticos.

Interés en la formalización de conocimientos en lenguajes técnicos.

ESTA ASIGNATURA SERÁ IMPARTIDA POR EL SIGUIENTE EQUIPO DOCENTE:

Prof Dr D Angelo Santana del Pino. / Coordinador de la Asignatura / 3ª parte de la asignatura

Profª Drª Camen Isabel Fernández de la Nuez / 1ª y 2ª partes de la asignatura

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del Profesor)

#### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Formación científica necesaria para profesionales en el campo de las aplicaciones científicas y tecnológicas a la Gestión de Áreas Costeras, en sus diferentes aspectos de calidad y preservación o mejora de la misma en los ámbitos marino, terrestre, económico y atmosférico / climático.

#### Competencias que tiene asignadas:

Formulación de hipótesis de trabajo.

Espíritu de colaboración.

Primeros pasos en modelización de sistemas complejos.

En las claves usadas por la ULPGC en la Documentación para la ANECA :

CG1 - Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo en la gestión costera.

CG3 - Los estudiantes serán capaces de profundizar en los principales procesos costeros y sus escalas espaciotemporales.

CG4 - Los estudiantes serán capaces de analizar bases de datos y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.

CB6 - 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

CB7 - 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

CB10 - 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.

CE3 - Los estudiantes analizarán situaciones y condiciones de gestión costera específicas.

CT1 - Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.

CT3 - Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

## Objetivos:

1ª y 2ª parte de la asignatura:

### 1. Conceptuales

a. Definir los conceptos y establecer su relación con la metodología de los estudios científicos.

b. Enfatizar el papel de las Matemáticas en el cambio de mentalidad que consiste en el estudio de los sistemas como unidades globales, y no sólo a través de sus partes por separado (emergencia versus reduccionismo).

### 2. Procedimentales

a. Saber utilizar los sistemas dinámicos como modelos, y explicar los resultados provistos por la resolución de las ecuaciones correspondientes.

b. Elaborar trabajos de aplicación con el diseño del modelo, así como con la interpretación y validación de los resultados.

c. Saber consultar y utilizar la bibliografía y recursos disponibles en internet para documentar el planteamiento y resolución de problemas .

### 3. Actitudinales

a. Conocer las implicaciones sociales de las metodologías utilizadas y elaborar juicios basados en la comparación crítica entre modelos y realidad.

3ª parte de la asignatura:

### 1. Conceptuales

a. Alcanzar una perspectiva amplia de las técnicas, herramientas y métodos de análisis de datos que se utilizan normalmente para resolver de forma cuantitativa problemas medioambientales, en particular los asociados a la gestión costera.

b. Formular cuestiones cualitativas y criterios de decisión en gestión ambiental mediante modelos cuantitativos contrastables.

c. Seleccionar y utilizar herramientas analíticas para estimar los parámetros de estos modelos a partir de los datos.

d. Utilizar los modelos ajustados para responder a las cuestiones cualitativas.

e. Explicar los resultados de los análisis efectuados mediante informes en los que queden claramente reflejados tanto la impredecibilidad (variabilidad natural) como la incertidumbre (limitaciones en los datos), de tal forma que sea posible valorar objetivamente el alcance de las conclusiones obtenidas.

## 2.Procedimentales

- a.Conocer las herramientas informáticas disponibles para el análisis de datos procedentes de estudios medioambientales en el ámbito costero.
- b.Elaborar trabajos de aplicación de métodos estadísticos, que incluyan el diseño del muestreo, el análisis de los datos obtenidos y la interpretación y validación de los resultados.
- c.Utilizar la bibliografía y los recursos disponibles en internet para documentar el planteamiento y resolución de los problemas de gestión a resolver.
- d.Fomentar el aprendizaje autónomo y la organización de tareas en grupo.

## 3.Actitudinales

- a.Elaborar juicios basados en datos objetivos.
- b.Crear una conciencia crítica sobre los modelos de conocimiento del medio ambiente, valorando su utilidad y eficacia una vez que se hayan ajustado, contrastado y validado con los datos disponibles.

## Contenidos:

### Contenidos 1ª parte de la asignatura

- El concepto de homeostasis
- Relación entre homeostasis y sostenibilidad: Hacia una definición de ésta
- Aplicación de los conceptos de la teoría de sistemas a la sostenibilidad
- Ejemplos sobre casos clásicos: Del “pre-modelo” conceptual al modelo implementado en programas de ordenador
- Manejo de software específico
- Formulación y análisis de modelos ad-hoc

### Contenidos 2ª parte de la asignatura

- Sistemas dinámicos
- La diferenciación continuo / discreto en los sistemas dinámicos
- Resultados básicos sobre estabilidad y su interpretación
- Resultados básicos sobre bifurcaciones y su interpretación
- Ejemplos sobre modelos clásicos
- Resultados básicos sobre histéresis y su interpretación
- Resultados básicos sobre resiliencia y su interpretación
- Ejemplos en modelos clásicos
- Formulación de modelos ad-hoc

### Contenidos 3ª parte de la asignatura

- Muestreo y descripción de datos en estudios medioambientales
- Métodos de Inferencia estadística
- Introducción a los modelos estadísticos para datos medioambientales:
  - + Modelos lineales
  - + Series temporales
  - + Datos espaciales
- Introducción a métodos de simulación.

### Contenidos comunes a ambas partes de la asignatura:

- \* Bases de datos: acceso y organización
- \* Presentación y elaboración de informes.

## Metodología:

Clases, preferiblemente, con carácter mixto de clase magistral y de seminario.  
Participación activa de los alumnos.  
Prácticas en laboratorio de informática.  
Lectura, comentario y -en su caso- preparación de trabajos de investigación asequibles.

Para guía de los asistentes, se incluyen algunas definiciones utilizadas por la ULPGC:

Método expositivo: Lección magistral.

Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.

Sesión de trabajo en grupo para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor:

Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.

Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida:

El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.

Sesiones de trabajo en grupo o individuales orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc:

El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

-----

Control de asistencia.

Valoración de la participación en clase.

Redacción de trabajos.

Sistemas de evaluación

-----

Presentación oral de los trabajos realizados.

Interés de las cuestiones planteadas en las sesiones de clase o de prácticas en el aula de informática.

Si se estimase necesario, se celebrarían exámenes escritos u orales sobre los aspectos que se consideren más importantes.

Criterios de calificación

-----

CONVOCATORIA ORDINARIA. La calificación del alumno se calculará acorde a las siguientes

ponderaciones:

20%: Asistencia a todas las clases.

30%: Participación en las sesiones de clase.

50%: Trabajos, informes, exámenes, prácticas.

La nota global del Módulo será el promedio de las notas otorgadas por los Profesores de la Asignatura.

**CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS Y ESPECIALES:** En las convocatorias especiales y extraordinarias se deberá presentar un trabajo relacionado con los contenidos de la asignatura, que puntuará un 50% de la calificación. El resto de la calificación se obtendrá a partir de la valoración de la asistencia y participación en las clases del curso anterior. En caso de que dicha valoración no alcance un mínimo de cinco puntos, el alumno deberá realizar un examen sobre los contenidos de la asignatura.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo del Estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Asistencia a clases teóricas.

Asistencia a clases prácticas.

Visitas a lugares de interés, si fuese oportuno.

Redacción y presentación de trabajos / informes.

Preparación de exámenes.

Preparación de Seminarios.

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

En el curso 2107-2018 las clases presenciales tendrán lugar a lo largo de siete semanas, con el siguiente reparto (cada semana viene identificada por el primer día lectivo):

Semana 1: 9 horas de clases teóricas y 6 de laboratorio.

Semana 2: 9 horas de clases teóricas y 6 de laboratorio.

Semana 3: 9 horas de clases teóricas y 6 de laboratorio.

Semana 4: 7 horas de clases teóricas y 2 de laboratorio.

Semana 5: 5 horas de clases teóricas, 5 de seminario.

Semana 6: 5 horas de clases teóricas, 5 de seminario.

Semana 7: 6 horas de trabajo en grupo.

Las horas no presenciales dedicadas por el alumno son 120.

#### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Bibliografía, consulta de documentos, programas informáticos, lengua inglesa.

## Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Los especificados en el verifica.

### Plan Tutorial

#### Atención presencial individualizada

Se realizará durante el horario de tutorías del profesorado, El horario de tutorías es el siguiente:

1ª y 2ª Partes de la asignatura: Prof Isabel Fernández de la Nuez: Martes de 8:30 a 9:30 y de 12:30 a 14:30, viernes de 8:30 a 10:30 y de 12:30 a 13:30, despacho D2-4 Módulo D, Edificio de Informática y Matemáticas

3ª Parte de la asignatura: Prof Angelo Santana del Pino: MX: 10:30-12:30 Despacho 2-12 Módulo D, Edificio de Informática y Matemáticas

Debe indicarse que este horario de tutorías puede solaparse en algunas ocasiones con docencia del profesorado en otras asignaturas o titulaciones, por lo que es conveniente que el alumno consulte con los profesores su disponibilidad en dicho horario. Dada la particular estructura de los grados no es posible fijar un horario de tutorías anual que no tenga algún grado de solapamiento entre titulaciones diversas.

Es aconsejable que las tutorías se soliciten previamente a través de la aplicación dispuesta al efecto en el campus virtual, o mediante correo electrónico)

#### Atención presencial a grupos de trabajo

Se realizará durante el horario de tutorías del profesorado. Véase el apartado anterior.

#### Atención telefónica

No se atenderán consultas por teléfono, sólo y excepcionalmente para concertar una visita o tutoría.

#### Atención virtual (on-line)

Se usará preferentemente el correo electrónico.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

#### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Ángelo Santana Del Pino**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 265 - Estadística E Investigación Operativa

**Área:** 265 - Estadística E Investigación Operativa

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458802 **Correo Electrónico:** [angelo.santana@ulpgc.es](mailto:angelo.santana@ulpgc.es)

## Carmen Isabel Fernández De la Nuez

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458820 **Correo Electrónico:** carmenisabel.fernandez@ulpgc.es

## Bibliografía

---

### [1 Recomendado] Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones.

*Bertalanffy, Ludwig von*

*Fondo de Cultura Económica, México : (1987)*

---

### [2 Recomendado] Differential equations and mathematical biology /

*D. S. Jones, B. D. Sleeman.*

*Chapman & Hall, Boca Raton : (2003)*

*1584882964*

---

### [3 Recomendado] La totalidad y el orden implicado /

*David Bohm.*

*Editorial Kairós, Barcelona : (2005) - (8ª ed.)*

*84-7245-178-X*

---

### [4 Recomendado] La estructura de lo complejo: en el camino hacia una nueva comprensión de las ciencias /

*Grégoire Nicolis, Ilya Prigogine ; versión española de A. Klein.*

*Alianza, Madrid : (1994)*

*8420627844*

---

### [5 Recomendado] Models for ecological data: an introduction /

*James S. Clark.*

*Princeton University, Princeton, Oxford : (2007)*

*9780691121789*

---

### [6 Recomendado] Mathematical biology /

*J.D. Murray.*

*Springer-Verlag, Berlin ; New York : (1989)*

*0387194606 US alk paper*

---

### [7 Recomendado] Introducción a la teoría general de sistemas.

*Johansen Bertoglio, Óscar*

*Limusa, México : (1982)*

*968181567X*

---

### [8 Recomendado] Mathematical models in biology /

*Leah Edelstein-Keshet.*

*Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia : (2005)*

*978-0-89871-554-5*

---

### [9 Recomendado] Cuentas ambientales y actividad económica /

*Pablo Campos Palacín y José María Casado Raigón, directores.*

*Consejo General de Colegios de economistas de España, Madrid : (2004)*

*84-932091-3-9*

---

**[10 Recomendado] Statistics for environmental engineers /**

*Paul Mac Berthouex, Linfield C. Brown.*

*Lewis Publishers,, Boca Raton (Florida) : (2002) - (2nd ed.)*

*1-56670-592-4*

---

**[11 Recomendado] Multivariate statistics for the environmental sciences /**

*Peter J. A. Shaw.*

*Hodder Arnold,, London : (2003)*

*978-0-340-80763-7*

---

**[12 Recomendado] Numerical ecology /**

*Pierre Legendre and Louis Legendre.*

*Elsevier,, Amsterdam ; (1998) - (2nd English ed.)*

*0-7506-89250-8*

---

**[13 Recomendado] Spatial data analysis: theory and practice /**

*Robert Haining.*

*Cambridge University Press,, Cambridge (UK) : (2003)*

*0521774373 (pbk.)*

---