

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA  
MÉDICA

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MODELADO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

CÓDIGO 2115323-



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9941C5E93BF306BC38FBD3FB2B20D26A

17-18

MODELADO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS  
CÓDIGO 2115323-

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	MODELADO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS
Código	2115323-
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El propósito básico de esta asignatura es la presentación de las nociones y herramientas básicas del proceso de modelización en biología, con especial atención a la medicina (y dentro de ésta con cierta preferencia por la oncología). Este planteamiento puede ser muy extenso y abarcar muchos niveles de dificultad, tanto por las herramientas matemáticas utilizadas, como por los objetivos a lograr o por las aplicaciones concretas posibles (aunque, por supuesto, estos tres puntos están estrechamente relacionados). Nos limitaremos a unas primeras consideraciones generales sobre la modelización para luego centrarnos en la presentación y estudio de las metodologías fundamentales. A partir de ellas analizaremos algunos ejemplos de aplicaciones relevantes en el estudio de procesos biológicos. Se pretende con esto familiarizar al alumno con el análisis matemático de fenómenos biológicos, aprendiendo a formular modelos cuantitativos básicos y adquiriendo un conocimiento práctico de las posibilidades y limitaciones de las técnicas principales.

Además de los objetivos específicos de la asignatura (especificados en el apartado correspondiente), el estudiante deberá, durante su preparación de la asignatura, desarrollar las habilidades y actitudes generales:

- capacidad de trabajar de forma autónoma;
  - capacidad de utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) con sentido crítico;
  - familiaridad con las principales fuentes de búsqueda y de información que le permitan encontrar e integrar información actualizada;
  - capacidad de resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos;
- así como los objetivos “marco” del libro guía del Máster:
- conocimiento de las técnicas de modelado matemático más relevantes dentro del campo de la física y de la medicina;
  - habilidad de adaptar o crear nuevos modelos de sistemas biológicos y fisiológicos, implementarlos numéricamente y obtener resultados predictivos que puedan servir de orientación en la práctica médica;
  - habilidad de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico;
  - habilidad de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico. Poder comunicar los resultados de sus trabajos a entornos especializados.



## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Se requieren conocimientos básicos de cálculo y variable compleja, de álgebra lineal (manejo de matrices, cálculo de autovalores y autovectores) y nociones básicas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Será de utilidad saber manejar algún programa de cálculo simbólico, se recomienda Maple (versión 14 o posterior en función de la actualización disponible gratuitamente para alumnos de la UNED), y/o algunos conocimientos básicos de programación.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

PEDRO CORDOBA TORRES  
pcordoba@ccia.uned.es  
91398-7141  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

RUBEN DIAZ SIERRA  
sierra@ccia.uned.es  
91398-7141  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El horario de atención al alumno (de forma presencial o telefónica) es: lunes, excepto en vacaciones académicas, de 16.00 a 20.00 horas. En caso de que el lunes sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.

Las consultas también pueden hacerse por correo electrónico a las direcciones indicadas. Para cualquier tipo de consulta se recomienda utilizar los foros de debate habilitados en el Curso Virtual de la asignatura. Son revisados regularmente por el Equipo Docente y permiten una comunicación fluida y directa entre profesores y alumnos. Esta comunicación puede ser privada o pública; en este último caso, las consultas realizadas quedan registradas y a disposición de todos.

Los foros de debate representan la principal vía de comunicación entre el Equipo Docente y el alumno. A través de ellos se informa de los cambios, novedades así como de cualquier otro aspecto sobre la asignatura que el Equipo Docente estime oportuno. Por esta razón, es fundamental que el alumno acceda periódicamente a ellos. En el caso de que esto no sea posible, debe ponerse en contacto con el Equipo Docente para hacérselo saber.



## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como objetivos de esta asignatura se espera que el estudiante :

- Conozca las principales herramientas de modelización matemática.
- Maneje los procedimientos de análisis en modelos cuantitativos.
- Comprenda la formulación de problemas biológicos desde una perspectiva cuantitativa.
- Tenga un conocimiento práctico básico de uso y programación en un programa de cálculo matemático simbólico (Maple)

Y sea capaz de utilizar estos conocimientos en modelos de los siguientes tipos:

- En ecuaciones en diferencias (en una dimensión y en varias dimensiones).
- En ecuaciones diferenciales ordinarias de dimensión (en una dimensión y varias dimensiones).
- En ecuaciones diferenciales en derivadas parciales básicas.
- En ecuaciones estocásticas básicas.

### CONTENIDOS

### METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia con el apoyo de la plataforma virtual de la UNED, aLF. El estudiante recibirá las orientaciones y el apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por la plataforma aLF, así como del correo electrónico.

El equipo docente facilitará a través de la plataforma aLF los documentos y/o enlaces básicos suficientes para la preparación de esta asignatura. No obstante, es recomendable disponer también de algún/os texto/s que cubra/n el contenido del Bloque 2. Posiblemente, el texto que mejor se adecúa tanto en contenido como en nivel de exigencia es "A Course in Mathematical Biology", G. de Vries y otros (véase bibliografía). Son igualmente recomendables "Mathematical Models in Biology, Edelstein-Keshet y "Mathematical Biology", Murray (en cualquier edición) (ver bibliografía). Los alumnos con formación e inclinaciones más matemáticas podrán recurrir a cualquiera de los numerosos textos sobre ecuaciones diferenciales y en diferencias (p.ej. Hirsh&Smale es una excelente referencia para el tema 2, ecuaciones diferenciales ordinarias) para adquirir o refrescar conocimientos sobre la resolución de estos sistemas. Para los temas del Bloque 1 el equipo docente facilitará el plataforma aLF el material de estudio básico necesario.

Respecto al Bloque 2, el material referenciado en el esquema-guión de cada tema, cubrirá los conocimientos necesarios para la realización de la parte práctica de la asignatura. Cuando sea necesario, el equipo docente proporcionará material aclaratorio de la



referencia básica y también documentos de trabajo y ampliación.

Dependiendo de las fechas reales de apertura de los cursos se espera seguir el siguiente calendario:

-Noviembre. Lectura del material de los Temas 1 y 2. Instalación y manejo básico de Maple. Estudio de los conceptos del Tema 3. Trabajo en casa y entrega de los problemas sobre el Tema 3.

-Diciembre. Estudio de los conceptos del Tema 4. Trabajo en casa y entrega de las 4 partes de problemas sobre el Tema 4.

-Primera quincena enero. Estudio de los conceptos del Tema 5. Trabajo en casa y entrega de los problemas sobre el Tema 5.

-Segunda quincena enero:

- Estudio de los conceptos del Tema 6. Trabajo en casa y entrega de los problemas sobre el Tema 6.

- Trabajo en casa y entrega de cuestiones-problema sobre la asignatura. Será el equivalente al examen presencial de cursos anteriores y se referirá principalmente a conceptos del Bloque 1, desde la perspectiva dada por el trabajo sobre el Bloque 2.

Los plazos concretos de entrega, los enunciados y materiales adjuntos estarán disponibles a través de la plataforma aLF, a través de cuyas herramientas de comunicación podrán resolverse todas las dudas al respecto.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780075549505

Título:MATHEMATICAL MODELS IN BIOLOGY

Autor/es:Leah Edelstein-Keshet ;

Editorial:MACGRAW-HILL

ISBN(13):9780123495501

Título:DIFFERENTIAL EQUATIONS, DYNAMICAL SYSTEMS, AND LINEAR ALGEBRA

Autor/es:Smale, Stephen ;

Editorial:ACADEMIC PRESS

ISBN(13):9780898715545

Título:MATHEMATICAL MODELS IN BIOLOGY (2005)

Autor/es:Leah Edelstein-Keshet ;

Editorial:SOCIETY FOR INDUSTRIAL AND APPLIED MATHEMATICS

OTROS LIBROS RECOMENDADOS:



Título: A Course in Mathematical Biology: Quantitative Modeling with Mathematical & Computational Methods.

Autores: Gerda de Vries, Thomas Hillen, Mark Lewis, Johannes Müller, and Birgitt Schönfisch

Editorial : SIAM.(Society for Ind.& Applied Mathe.)

Idioma : Inglés

Año de Publicación : 2007

ISBN: 978-0-89871-612-2

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780387952284

Título:MATHEMATICAL BIOLOGY (3rd ed.)

Autor/es:

Editorial:Springer

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El alumno deberá seguir de un modo regular el curso a través de la plataforma aLF. A través de ella, no sólo podrá acceder a material complementario del curso, sino que podrá intercambiar información con el equipo docente y con sus compañeros. Tras la experiencia del curso anterior, se recomienda su uso para la primera fase de aprendizaje del programa de cálculo simbólico (Maple), plantear dudas e intercambiar información en esta etapa puede suponer un importante ahorro de tiempo y esfuerzo.

A través de los materiales adicionales, resolución de trabajos y problemas propuestos y participación en los foros de opinión/intercambio el alumno tendrá un sistema de evaluación de modo continuado.

El resto de facilidades de la UNED, también estarán a disposición del alumno del Máster, como el material bibliográfico de las bibliotecas (tanto en los centros asociados como las de la Sede Central).

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

