



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**20504416 - Modelización De Sistemas Biológicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	20504416 - Modelización de Sistemas Biológicos
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20BT - Grado en Biotecnología
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Angel Merchan Perez (Coordinador/a)	CTB	angel.merchan@upm.es	Sin horario. Solicitar cita previa
Fernando Perez Costoya		fernando.perez@upm.es	Sin horario. Solicitar cita previa

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE07 - Capacidad de conocer y saber aplicar los métodos matemáticos, estadísticos y bioinformáticos básicos para el estudio, análisis y control de experimentos o procesos biotecnológicos.

CE10 - Conocimientos básicos de elementos de programación y las bases para elaborar programas informáticos de aplicación en problemas de interés biotecnológico.

CE12 - Ser capaz de conocer y aplicar procedimientos computacionales para el análisis de las secuencias biológicas y la construcción de modelos de sistemas biológicos a diferentes niveles de complejidad.

CT02 - Aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.

CT08 - Ser capaz de manejar las tecnologías de la información y comunicación en un contexto profesional.

CT09 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA65 - Conocer los fundamentos teóricos de la modelización de sistemas biológicos

RA64 - Ser capaz de analizar modelos biológicos específicos basándose en casos prácticos

RA66 - Conocer las técnicas y herramientas de programación y simulación de sistemas biológicos

RA63 - Conocer las estrategias generales para construir modelos de sistemas biológicos

RA67 - Adquirir una visión general de los distintos tipos de modelos aplicables a los sistemas biológicos

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El temario se divide en tres secciones, incluyendo una sección inicial en la que se expondrán los fundamentos teóricos de modelización y simulación, una segunda sección en la que se introducirán algunas de las herramientas usadas para la simulación biológica y una tercera en la que se analizarán casos concretos en en los que se han utilizado técnicas de modelización y simulación para resolver problemas biológicos concretos.

#### 1. Fundamentos teóricos de modelización y simulación

##### 1.1. Técnicas genéricas de modelización y simulación

##### 1.2. Simulación de sistemas biológicos

#### 2. Herramientas de simulación biológica

##### 2.1. Uso básico de herramientas para la programación de modelos

##### 2.2. Programación práctica de modelos y realización de simulaciones

#### 3. Estudio crítico de los casos prácticos

##### 3.1. Análisis de los resultados de las simulaciones

##### 3.2. Presentación de los resultados

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos teóricos de la modelización y simulación
  - 1.1. Técnicas genéricas de simulación y modelización
  - 1.2. Simulación de sistemas biológicos
2. Herramientas de simulación biológica
  - 2.1. Programación de simuladores básicos
  - 2.2. Ejemplos de herramientas de simulación
3. Estudio crítico de casos prácticos
  - 3.1. Análisis de casos concretos de simulación de sistemas biológicos
  - 3.2. Simulación de procesos biológicos concretos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Sección 1.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
2	<b>Sección 1.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
3	<b>Sección 1.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
4	<b>Sección 1.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
5	<b>Sección 1.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Trabajo básico con modelos. Ejercicios sobre análisis crítico de datos.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
6	<b>Sección 2.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
7	<b>Sección 2.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
8	<b>Sección 2.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
9	<b>Sección 2.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
10	<b>Sección 2.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Programación de simuladores básicos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

11	<b>Sección 3.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
12	<b>Sección 3.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
13	<b>Sección 3.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	<b>Sección 3.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15	<b>Sección 3.</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Uso de herramientas de simulación</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
16				
17				<b>Examen final.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Trabajo básico con modelos. Ejercicios sobre análisis crítico de datos.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	5 / 10	CT02 CT08 CT09 CE07 CE10 CE12
10	Programación de simuladores básicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	35%	5 / 10	CT02 CT08 CT09 CE07 CE10 CE12
15	Uso de herramientas de simulación	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	CT02 CT08 CT09 CE07 CE10 CE12

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT02 CT08 CT09 CE07 CE10 CE12

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos adquiridos por medio de la presentación de trabajos relacionados con el uso de herramientas de modelización.

Deberán presentarse tres trabajos prácticos, cuyo peso en la calificación final será del 25%, del 35% y del 40% de la nota total, respectivamente, dado que tendrán una dificultad creciente.

Los tres trabajos prácticos se calificarán atendiendo al grado de dominio de las técnicas de modelización que los alumnos demuestren. Se realizará asimismo un seguimiento individualizado del desarrollo de los modelos. Los alumnos entregarán tanto los programas de los modelos, como una descripción escrita de los mismos. Se calificará el grado de comprensión y la capacidad crítica demostrada por los alumnos en la programación de modelos, y el análisis e interpretación de los resultados. La evaluación podrá incluir una entrevista personal con el alumno, en caso de que el profesor considere necesario corroborar la autoría de los trabajos

La nota mínima que debe obtenerse en cada uno de los tres trabajos es de un 5 sobre 10, no pudiendo compensarse una calificación inferior a 5 en un trabajo con calificaciones superiores a 5 en otros.

En caso de obtenerse una calificación inferior a 5 en cualquiera de los trabajos, el alumno podrá aprobarlo presentándolo de nuevo una vez resueltas las deficiencias que pudiera tener, en un plazo que se acordará con el profesor.

La prueba final consistirá en la presentación de los trabajos de modelización que al término de la asignatura no hayan sido aprobados. La evaluación de la prueba final incluirá una entrevista personal para corroborar la autoría de los trabajos.

Sólo tendrán que realizar la prueba final los alumnos que no hayan presentado los trabajos o los que tengan alguno pendiente.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Hoppensteadt, F. C., & Peskin, C. S. (2002). Modeling and simulation in medicine and the life sciences (Vol. 2). New York: Springer.	Bibliografía	
The R Project for Statistical Computing	Otros	<a href="https://www.r-project.org/">https://www.r-project.org/</a>
Netlogo	Otros	<a href="https://ccl.northwestern.edu/netlogo/">https://ccl.northwestern.edu/netlogo/</a>
Matlab y Simulink	Otros	<a href="https://es.mathworks.com/">es.mathworks.com/</a>
MCell	Otros	A Monte Carlo Simulator of Cellular Microphysiology <a href="http://www.mcell.cnl.salk.edu">www.mcell.cnl.salk.edu</a>

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Metodologías docentes innovadoras aplicadas en la asignatura:

En la asignatura se implementa el método del caso (<https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>) con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes:

Los trabajos individuales que se detallan en el cronograma consisten básicamente en un modelo que los alumnos deben implementar con diferentes herramientas informáticas. El modelo tiene que cumplir una serie de condiciones especificadas en el enunciado del caso.

Los alumnos deben realizar las simulaciones requeridas en cada modelo, obtener los datos y analizarlos.

