

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MATERIAS BÁSICAS INSTRUMENTALES PARA LA BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	1º	1º	6	Básica
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A: Clotilde Martínez Álvarez</li> <li>Grupo B: Óscar Sánchez Romero</li> <li>Grupo C: Rafael Yáñez García</li> <li>Grupo D: Antonio J. Ureña Alcázar</li> </ul> COORDINADOR ASIGNATURA: Óscar Sánchez COORDINADOR PRÁCTICAS: Rafael Yáñez			Dpto. Matemática Aplicada, Sección de Matemáticas, Facultad de Ciencias.  Despachos nº 10 (B) y 11 (C) de la planta baja y Despachos nº 50 (A) y 52 (D) de la segunda planta.  Correos electrónicos: <a href="mailto:clotilde@ugr.es">clotilde@ugr.es</a> , <a href="mailto:ryanez@ugr.es">ryanez@ugr.es</a> , <a href="mailto:ossanche@ugr.es">ossanche@ugr.es</a> y <a href="mailto:ajurena@ugr.es">ajurena@ugr.es</a> .		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>  <a href="https://mateapli.ugr.es">https://mateapli.ugr.es</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda haber cursado Matemáticas en el Bachillerato.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Ecuaciones diferenciales.
- Identificación de las soluciones de una ecuación diferencial ordinaria.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales: modelos de relación entre especies.
- Estimación de parámetros.
- Modelos discretos en Biología.
- Modelos matriciales discretos en Biología.
- Derivación mediante tablas. Interpretación geométrica. Interpretación en la Biología.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

- CG 01. Capacidad de organización y planificación.
- CG 03. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.
- CG 04. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG 06. Razonamiento crítico.
- CG 16. Creatividad.
- CG 17. Capacidad de gestión de la información.

Específicas

- CE 39. Aplicar los procesos y modelos matemáticos necesarios para estudiar los principios organizativos, el modo de funcionamiento y las interacciones del sistema vivo.
- CE 76. Saber matemáticas y estadística aplicadas a la biología.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Formativos

- El principal objetivo es que el alumno entienda las Matemáticas como una herramienta útil en su formación como biólogo. Se hará énfasis en:
  - la obtención de información sobre una situación biológica real a partir del modelo matemático y
  - la crítica de los resultados obtenidos a partir de los modelos y, en su caso, crítica de los propios modelos.

Destrezas

- Conocimiento cualitativo y cuantitativo de las funciones elementales.
- Manejo de derivadas de funciones.
- Interpretación de las ecuaciones diferenciales ordinarias y de los sistemas que aparecen en algunos modelos de la Biología.
- Identificación de propiedades de las soluciones de una ecuación diferencial ordinaria y de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias a partir de las ecuaciones.
- Reconocimiento de la relación entre especies a partir de un modelo matemático.
- Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.
- Interpretación de las ecuaciones en diferencias y sistemas de ecuaciones en diferencias que aparecen en algunos modelos de la Biología.
- Uso de matrices para el método de Gauss y en modelos discretos.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 13:23:17 Página: 2 / 5



2X2xIK4ZkiNgTA6C+k7bgn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 0. Revisión de conceptos básicos. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones: derivación, manejo de tablas, esbozo de gráficas. Matrices y sistemas lineales: forma reducida de una matriz y resolución de sistemas.
- Tema 1. Modelos continuos de crecimiento de poblaciones. Ecuaciones diferenciales: exponencial, logística, de Gompertz y de von Bertalanffy. Estudio cualitativo de las soluciones.
- Tema 2. Modelos continuos de relación entre especies. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Puntos de equilibrio y órbitas. Retrato de fases. Estabilidad.
- Tema 3. Estimación de parámetros. Método de mínimos cuadrados. Casos lineal y no lineal. Linealización.
- Tema 4. Modelos discretos de crecimiento de poblaciones. Ecuaciones en diferencias. Puntos fijos, ciclos y estabilidad.
- Tema 5. Modelos de crecimiento estructurados por edad. Modelos de estado. Sistemas de ecuaciones en diferencias lineales. Potencias de una matriz. Matrices positivas.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio (ordenador con software a determinar por el profesorado)

- Práctica 1. Simulación de modelos continuos de dinámica de poblaciones.
- Práctica 2. Simulación de modelos de interacción entre especies.
- Práctica 3. Herramientas para la estimación de parámetros en modelos discretos y continuos de la Biología.
- Práctica 4. Simulación de modelos discretos de dinámica de poblaciones.
- Práctica 5. Simulación de modelos matriciales de dinámica de poblaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- H. Anton. Introducción al álgebra lineal. Editorial Limusa, 1990.
- C. Rorres, H. Anton. Aplicaciones de álgebra lineal. Editorial Limusa, 1979.
- D.G. Zill. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Editorial Iberoamérica, 1988.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- L. Edelstein-Keshet. Mathematical Models in Biology. SIAM, Philadelphia, 2005.
- S.P. Ellner, J. Guckenheimer. Dynamic Models in Biology. Princeton University Press, 2006.
- M. Kot. Elements of Mathematical Ecology. Cambridge University Press, 2001.
- J.D. Murray. Mathematical Biology I: An Introduction (3rd Edition). Springer, 2002.
- J.D. Murray. Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications. (3rd Edition). Springer, 2003.
- J. Rodríguez. Ecología. Ediciones Pirámide, 2001.
- H.R. Thieme. Mathematics in Population Biology. Princeton University Press, 2003.
- E. Yeaegers, R. Shonkwiler, J. Herod. An introduction to the mathematics of Biology. Birkhauser, 1996.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 13:23:17 Página: 3 / 5



2X2xIK4ZkiNgTA6C+k7bgn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## ENLACES RECOMENDADOS

- OpenOffice: <https://www.openoffice.org/es/>
- Wolfram Alpha: <https://www.wolframalpha.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Se seguirá una metodología mixta, que combinará teoría y práctica, para lograr un aprendizaje, basado en la adquisición de competencias, que garantice un aprendizaje cooperativo y colaborativo. Las actividades formativas comprenderán:

- Clases teóricas y de resolución de problemas (1.6 ECTS/40 horas)

Se expondrán claramente los objetivos principales del tema y se desarrollarán en detalle los contenidos necesarios para una correcta comprensión de los conocimientos.

- Seminarios y clases de prácticas (0.6 ECTS/15 horas)

En estas actividades se proporcionarán temas de análisis (estableciendo los procedimientos de búsqueda de información, análisis y síntesis de conocimientos) o plantearán problemas concretos que se desarrollarán de forma individual o grupal. Para la realización de esta parte se hará uso del ordenador.

- Tutorías dirigidas y evaluación (0.2 ECTS/5 horas)

Se ofrecerá apoyo y asesoramiento personalizado, o en grupos con un pequeño número de estudiantes, para abordar las tareas encomendadas en las actividades formativas indicadas previamente o específicas del trabajo personal. El profesor jugará un papel pre-activo, orientando hacia un aprendizaje colaborativo y cooperativo, a lo largo de todo el curso. Además se realizarán pruebas de evaluación con las que acreditar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- Trabajo individual (3.6 ECTS/90 horas)

En esta actividad el estudiante se centrará en la preparación de las sesiones de discusión, elaboración de un cuaderno de notas o informe de prácticas de laboratorio, además de la búsqueda bibliográfica y preparación de casos prácticos. Todo ello acompañado del estudio que permita una adecuada asimilación de los conocimientos recibidos.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Atendiendo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (puede consultarse en <http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>), para esta asignatura se propone tanto una evaluación continua como otra única final. Por defecto, todos los alumnos seguirán el sistema de evaluación continua, salvo que soliciten la Evaluación Única Final en tiempo y forma al Director del Departamento de acuerdo con la anterior normativa.

A) Para la convocatoria ordinaria, la evaluación continua tendrá las siguientes componentes:

1. Evaluación de conocimientos teóricos y resolución de problemas, mediante dos pruebas de clase (N1, N2) programadas, cada una con un peso del 37,5% de la calificación.
2. Evaluación de prácticas, mediante la realización de dos pruebas de clase y un trabajo práctico en grupo tutelados (N3, N4, N5), con un peso del 7,5%, 7,5% y 10% respectivamente de la calificación.

La calificación promedio se obtendrá mediante la suma  $N1+N2+N3+N4+N5$ . La asignatura se considerará superada siempre que:

- i. ) la calificación promedio alcanza el 50% de la calificación total



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Página 4

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 13:23:17 Página: 4 / 5



2X2xIK4ZkiNgTA6C+k7bgn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ii. ) y además cada una de las calificaciones N1 y N2 sean superiores o igual al 9,375% de la calificación total (esto es, 2.5 puntos sobre 10).

En dicho caso la calificación final en acta coincidirá con la promedio.

En el caso de no superar la asignatura por:

- no cumplir i. ) entonces la calificación final en acta será igual a la calificación promedio,
- no cumplir ii. ), aunque si i. ), entonces la calificación final en acta será 4.5.

Aquellos estudiantes que lo deseen podrán examinarse de los contenidos correspondientes a las pruebas N1 y/o N2 en la fecha prevista para la convocatoria ordinaria por la Comisión Docente, en cuyo caso, la calificación sustituirá a la obtenida previamente.

Asimismo se recuerda que, de acuerdo a la normativa de evaluación de la UGR antes referenciada (capítulo VI, Artículo 22, punto 4):

“Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de Evaluación Continua contempladas en la Guía Docente de la asignatura que constituyan más del 50% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura figurará en el acta con la calificación correspondiente”.

B) Para la convocatoria extraordinaria, la calificación se obtendrá mediante las siguientes componentes

1. Evaluación de conocimientos mediante la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas, mediante una prueba escrita con un peso del 75% de la calificación.
2. Evaluación de prácticas, mediante la realización de una prueba práctica en sala de ordenadores, con un peso del 25% de la calificación. En su defecto, se considerará la calificación N3+N4+N5 obtenida por evaluación continua.

La asignatura se considerará superada si la suma de ambas partes alcanza el 50% del total.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

El estudiante que se acoja al sistema de evaluación única será evaluado de la siguiente forma:

1. Evaluación de conocimientos: 75 % de la calificación.- Se realizará una prueba escrita, de los contenidos del temario de teoría, que incluirá la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas.
2. Evaluación de prácticas: 25 % de la calificación.- Se realizará una prueba, con ordenador, de los contenidos del temario de prácticas.

La asignatura se considerará superada si la suma de ambas partes alcanza el 50% del total.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

El programa de actividades de clases teóricas, prácticas, seminarios/talleres puede ser consultado en:

- Web del Grado en Biología: <http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/horarios>
- Plataforma SWAD: <https://swad.ugr.es> (aquí se encontrará la información más actualizada sobre la asignatura, así como el material docente, calificaciones, etc.). Es imprescindible estar registrado en la plataforma SWAD. Se darán las indicaciones oportunas el primer día de prácticas, durante la presentación de esta parte de la asignatura.
- Plataforma Prado: <https://prado.ugr.es/> ( Se encontrará información de la asignatura y material docente).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/05/2019 13:23:17 Página: 5 / 5



2X2xIK4ZkiNgTA6C+k7bgn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.