

GUÍA DOCENTE

ECOLOGÍA MATEMÁTICA

MÁSTER U. EN TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 02-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	1 curso, 2S semestre
Nº de créditos	3
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
La modelización matemática permite simplificar sistemas de gran complejidad, estudiar su evolución en el tiempo y sus respuestas al cambio. En ecología, los modelos nos ayudan a comprender y predecir las respuestas de la biodiversidad al cambio global, teniendo en cuenta los mecanismos que gobiernan las relaciones organismo-ambiente y organismo-organismo. Esta visión mecanicista complementa la aproximación estadística tradicional, la cual describe correlaciones sin atender a los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan las interacciones en los ecosistemas. La modelización matemática está ausente en la mayoría de los grados universitarios en Biología y Ciencias Ambientales, lo que limita el acceso del estudiantado a un amplio abanico de herramientas y áreas de estudio en auge en ecología. Por ello, el objetivo general de esta asignatura es presentar al alumnado de máster los procedimientos para dividir un problema ecológico real en partes más simples adecuadas para su análisis matemático. Este análisis es la base para la comprensión, la dinámica, la predicción y/o la generación de nuevas hipótesis sobre cualquier proceso biológico. Se pretende que el alumnado comprenda la complejidad que conlleva la traducción de un proceso biofísico al lenguaje matemático y aprenda a modelizar a un nivel básico. Se recomienda un conocimiento intermedio de inglés y un conocimiento a nivel de usuario del lenguaje de programación R.
II.B-Presentación en inglés
Mathematical modeling allows us to simplify highly complex systems, study their evolution over time, and their responses to change. In ecology, models help us understand and predict biodiversity responses to global change by considering the mechanisms governing organism-environment and organism-organism relationships. This mechanistic perspective complements the traditional statistical approach, which describes correlations without addressing the physical, chemical, and biological processes that govern interactions in ecosystems. Mathematical modeling is absent in most undergraduate programs in Biology and Environmental Sciences, limiting students' access to a wide range of tools and emerging study areas in ecology. Therefore, the general objective of this course is to introduce master's students to the procedures for breaking down a real ecological problem into simpler parts suitable for mathematical analysis. This analysis is the basis for understanding, dynamics, prediction, and/or generation of new hypotheses about any biological process. The aim is for students to comprehend the complexity involved in translating a biophysical process into mathematical language and to learn basic modeling skills. A medium level of English and user-level knowledge of R programming language are recommended.



III.-Resultados de Aprendizaje

CON3. Conocer análisis estadísticos avanzados aplicados a estudios de biodiversidad y conservación

HAB4. Calcular índices y procedimientos relacionados con la diversidad genética, poblacional y de comunidades y aplicar técnicas estadísticas avanzadas para el análisis de datos ecológicos

COM3. Interpretar de manera crítica la bibliografía científica en entornos multidisciplinares relacionados con su área de estudio

COM4. Aplicar los análisis estadísticos adecuados para evaluar hipótesis enmarcadas en la caracterización de la biodiversidad y su conservación en entornos multidisciplinares relacionados con su área de estudio

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1: Introducción a los modelos matemáticos en Ecología:

Breve introducción sobre los modelos en Ecología. Alternativas a los métodos experimentales clásicos: las formas de simplificar la realidad. La modelización para estudiar procesos y patrones. Modelización y simulación. Tipos de modelos.

Tema 2: Modelos basados en algoritmos matemáticos:

La capacidad de predicción. Variables y parámetros. Interpretación de modelos. Realismo, precisión y generalidad. Los componentes de la escala. Determinismo y estocasticidad.

Tema 3: Modelos mecanicistas de distribución de especies I: los modelos biofísicos

Los patrones y procesos en ecología. Modelos de distribución. Profundizando en las relaciones distribución-clima: los modelos ecofisiológicos.

Tema 4: Modelos mecanicistas de distribución de especies II: los modelos de sucesión y dinámicos.

Incluyendo las interacciones bióticas: los modelos de sucesión. Incluyendo la dispersión y superando el equilibrio: los modelos dinámicos. Combinando modelos y los modelos híbridos.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	El profesor o profesora presenta el contenido teórico de la asignatura.
Prácticas	Prácticas con aplicaciones informáticas. Estas actividades consisten en la realización de actividades prácticas en aulas de informática con el software específico requerido por la asignatura (R y R Studio).
Trabajos colectivos	Sobre los modelos vistos en clase.
Presentaciones orales	De los trabajos colectivos.
Tutorías académicas	A demanda del estudiantado.



V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	14
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	0
Tutorías académicas	4
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	2
Preparación de clases teóricas	10
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	10
Preparación de pruebas	25
Total de horas de trabajo del alumnado	75

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 20 a Semana 35	Clases magistrales.
Tutorías académicas	Semana 20 a Semana 35	El profesor/a orienta a los/las estudiantes hacia la consecución de un objetivo concreto.
Otras actividades	Semana 20 a Semana 35	Estudio personal. Se facilitará al estudiantado la bibliografía básica y complementaria que permita afianzar y ampliar los contenidos de la asignatura mediante el estudio personal.
Prácticas	Semana 20 a Semana 35	Prácticas con aplicaciones informáticas.
Trabajos colectivos	Semana 20 a Semana 35	Sobre lo estudiado en la parte teórica.
Otras actividades	Semana 20 a Semana 35	Presentaciones de los trabajos.



VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Método de evaluación

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

- Entrega de guiones de las actividades prácticas: 60% de la nota (revaluable, nota mínima: 4 sobre 10). Véanse las indicaciones más adelante sobre la asistencia a las actividades prácticas.
- Presentaciones orales sobre lo tratado en las clases de prácticas, o sobre el trabajo grupal: 25% de la nota (no revaluable, sin nota mínima).
- Asistencia, participación y trabajos realizados en clase: 15% (no revaluable, sin nota mínima).

Para superar la asignatura se han de dar todas y cada una de las tres condiciones siguientes:

- La media total de las puntuaciones debe ser igual o superior a un 5 (en el rango de 0 a 10).
- Haber igualado o superado la puntuación mínima (4 en el rango de 0 a 10) en cada una de las actividades que lo requieran.
- Haber asistido a todas aquellas actividades que requieren asistencia obligatoria.

Indicaciones sobre la asistencia a las actividades prácticas:

- Se admitirá un máximo de una falta justificada, en cuyo caso el docente podrá reclamar una prueba sustitutoria (no revaluable, nota mínima 4 sobre 10).

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.



VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

- Sarah P. Otto & Troy Day. A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution. Princeton University Press (2007).
- James H. Brown. Macroecology. University of Chicago Press (1995)
- David M. Gates. Biophysical Ecology. Dover Publications (2003)
- <https://emf-creaf.github.io/medfatebook/>

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	PABLO CAPILLA LASHERAS
Correo electrónico	pablo.capilla@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Investigador
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	RAÚL GARCÍA VALDÉS
Correo electrónico	raul.garcia.valdes@urjc.es
Departamento	Biología
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	2



Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1