

# GUÍA DOCENTE FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS

## GRADO EN MATEMÁTICAS

**CURSO 2024-25**

Fecha de publicación: 10-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	1 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La asignatura de <b>Fundamentos Biológicos</b> tiene como objetivos generales conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conceptos básicos que regulan los <b>sistemas biológicos</b> en los diferentes niveles de organización, desde la célula a la biosfera.</li> <li>• La utilidad y <b>aplicabilidad</b> de la informática y las matemáticas para resolver problemas biológicos.</li> <li>• Qué es un modelo y cómo se utilizan los <b>modelos matemáticos</b> en Biología.</li> <li>• Cómo los sistemas <b>biológicos</b> sirven de <b>inspiración</b> para el desarrollo de <b>aplicaciones informáticas</b>, tanto de software como de hardware.</li> <li>• La problemática asociada al <b>almacenamiento masivo de datos</b> biológicos y cómo la bioinformática está ayudando a analizar dichos datos.</li> </ul> <p>La asignatura es de carácter general y fundamental para el correcto desarrollo de este grado/doble grado, preparando a los alumnos para abordar y entender correctamente contenidos fundamentales de los mismos.</p> <p><b>Recomendaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura de biología previamente en su bachillerato.</li> <li>• Es deseable tener un dominio medio del idioma inglés para la correcta comprensión de algunos de los textos usados en la asignatura, así como la lectura de artículos científicos relacionados con la asignatura.</li> </ul>

III.-Resultados de Aprendizaje
--------------------------------



CG04. Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

CG09. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación y código ético necesario para la labor profesional.

CG12. Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta

CG13. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.

CG14. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG15. Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG16. Capacidad para aplicar las habilidades de aprendizaje adquiridas necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE07. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.



**IV.-Contenido**

**IV.A.-Temario de la asignatura**

**Bloque I. Introducción**

- **Tema 1. Los modelos matemáticos y su importancia en Biología.** Modelado de sistemas biológicos. Conceptos básicos. Historia de la modelización. ¿Qué es un modelo? Propiedades deseadas de un modelo. Tipos de modelos. Áreas de modelización en biología. Algunos ejemplos.

**Bloque II. Conceptos básicos**

- **Tema 2. Explorando la vida.** Del microscopio a la biosfera. Propiedades emergentes de los sistemas biológicos y biología de sistemas. Diversidad de especies. Unidad y diversidad. Investigación en biología.
- **Tema 3. Conceptos básicos de Biología Celular.** El sistema celular y la biología molecular. Estructura y función de la célula. Células procariotas y eucariotas. Células animales y vegetales.
- **Tema 4. Conceptos básicos de Bioquímica y Genética.** Metabolismo. Enzimas. Bioquímica de los ácidos nucleicos y de las proteínas. Expresión genética. Organización básica de los materiales genómicos. Operaciones centrales de la genómica.
- **Tema 5. Fotosíntesis.** Conversión de la energía fotónica en energía química. Naturaleza de la luz solar. Espectro de absorción y de acción. Pigmentos. Fotosistemas. Flujo de electrones. Ciclo de Calvin. Importancia biológica de la fotosíntesis.
- **Tema 6. El origen de la vida y de las especies.** El origen y evolución. Concepto de especie biológica. Mecanismos de especiación. Tipos de especiación. Eventos de especiación. Acumulación de cambios evolutivos a lo largo de múltiples eventos de especiación.

**Bloque III. Ecología y Diversidad**

- **Tema 7. Introducción a la Ecología.** Ámbito y subáreas de la ecología, una ciencia multidisciplinar y cuantitativa.
- **Tema 8. De la ecofisiología a la ecología de poblaciones y comunidades.** Interacciones entre individuos y su ambiente físico (dinámica de consumidor-recurso, modelos de patrones espaciales autogenerados de vegetación). Interacciones bióticas entre individuos (modelos de competencia por teoría de juegos). Demografía y crecimiento poblacional (Modelos de Malthus y de Verhulst). Interacciones entre poblaciones (modelos de Volterra-Lotka, modelos de lotería). Coexistencia de especies y biodiversidad (cálculo de índices de biodiversidad). Redes tróficas y de interacciones.
- **Tema 9. Ecología de ecosistemas.** Patrones globales y regionales del clima: los biomas. Distribución de especies y SDM (modelos de nicho ecológico). Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos. Influencia humana en los ecosistemas: el cambio global. ESMs (modelos del sistema terrestre).
- **Tema 10. Conceptos básicos de Botánica.** Aspectos básicos de la biología y ciclo de vida de las plantas. Clasificación y principales grupos de plantas vasculares.
- **Tema 11. Conceptos básicos de Zoología.** Aspectos básicos de la biología y ciclo de vida de los animales. Clasificación y principales grupos de animales.

**Bloque IV. Aplicaciones**

- **Tema 12. Introducción a la Bioinformática.** Análisis y gestión de datos de origen biológico: problemas fundamentales. Principales herramientas que se utilizan en bioinformática. Aplicaciones de la Bioinformática en Biología Molecular, Genética y Ecología.
- **Tema 13. Avances informáticos inspirados en la Biología: arquitecturas computacionales basadas en sistemas biológicos.** Neuronas: estructura y función. Cómo funciona el cerebro. Redes neuronales. El proyecto Blue Brain. Ordenadores basados en el funcionamiento del cerebro. Ordenadores orgánicos y neuronales. El "efecto Google".
- **Tema 14. Avances en robótica inspirados en la Biología: robots basados en la estructura y funcionamiento de plantas y animales.** Robots basados en la estructura y funcionamiento de las plantas: el caso de las raíces. Robots basados en la estructura y funcionamiento de los animales.

**IV.B.-Actividades formativas**

Tipo	Descripción
------	-------------



Asistencia a clases teóricas	Clases magistrales sobre el temario de la asignatura
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Sesiones prácticas sobre modelización y análisis bioinformático, así como propuesta de pequeños ejercicios de repaso en clase para el refuerzo del aprendizaje
Lecturas	Búsqueda bibliográfica de aplicaciones de las matemáticas y la informática a la resolución de problemas biológicos (y viceversa)
Trabajos colectivos	Realización de trabajo en grupo sobre aplicaciones de las matemáticas y la informática a la resolución de problemas biológicos (y viceversa)
Presentaciones orales	Exposición en clase de seminarios elegidos y presentados por el grupo de trabajo
Otras actividades	Seminarios por parte de investigadores/as que trabajan sobre aplicaciones de las matemáticas y la informática a la resolución de problemas biológicos (y viceversa)
Trabajos individuales	Presentación de informes de prácticas y/o ejercicios



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	40
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	14
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	6
Tutorías académicas	12
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	36
Preparación de clases teóricas	10
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	10
Preparación de pruebas	52
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases teóricas donde se expone el temario de la asignatura.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	A demanda del estudiante.
Pruebas	Semana 2 a Semana 15	Prueba escrita del contenido teórico (examen) y entregas de tareas/trabajos evaluables.
Prácticas	Semana 2 a Semana 15	Realización de sesiones prácticas de ordenador.
Seminarios	Semana 2 a Semana 15	Exposiciones de trabajos en los seminarios.
Clases Teóricas	Semana 2 a Semana 15	Seminarios por parte de investigadores/as que trabajan sobre aplicaciones de las matemáticas y la informática a la resolución de problemas biológicos (y viceversa)
Trabajos colectivos	Semana 2 a Semana 15	Realización de trabajo en grupo en equipos equilibrados por roles formados por 4 alumnos/as/es



Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Las sesiones prácticas con resolución de problemas en el ordenador se realizarán siguiendo dinámicas de aula invertida, para lo que se enviará con antelación material que el alumnado deberá preparar de manera autónoma y previa a la realización de las prácticas, así como rellenar un formulario en el que se señalará sus intereses y sus necesidades de aprendizaje para las sesiones
-----------------	----------------------	--

## 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).

Los estudiantes que no consigan 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.

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

### VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación





Sistema de Evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria.	55 %	Examen	5,0	Temario completo	Fecha oficial de convocatoria ordinaria
SE2 - Resolución de problemas y/o casos prácticos	No*	25%	Informe Práctica 1 (10%)	0,0	Bloque II	Semana 7
			Informe Práctica 2 (10%)	0,0	Bloque III	Semana 9
			Informe Práctica 3 (10%)	0,0	Bloque III	Semana 11
			Cuestionarios Seminario (2,5%)	0,0	Bloque IV	Semana 12
SE6 - Valoración y presentación de trabajos / Proyectos	Sí. Podrá volver a presentarse el trabajo tras recibir la nota y comentarios en la evaluación ordinaria.	20 %	Informe escrito del trabajo grupal (5%)	5,0	-	Semana 13
			Presentación oral del trabajo grupal (15%)	5,0	-	Semana 14

\* Las pruebas indicadas como no revaluables deben ser realizadas en las condiciones y temporalidad planificadas para poder alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura.

#### **Cálculo de la nota final**

- La **nota final** se calcula como la **media ponderada** de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas.
- Si no se ha superado la nota mínima necesaria para las pruebas revaluables, la **nota final** de la asignatura será un **4** (sobre 10).
- Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable con nota mínima mayor de 0 (el examen), la nota final será **"No presentado"**.
- Para que las actividades no revaluables (**sesiones prácticas y seminarios**) tengan una nota superior a 0 será necesario **haber asistido al menos al 70%**. El control de asistencia se realizará mediante una hoja de firmas.

**Para superar la asignatura se han de dar todas y cada una de las dos 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** (5 en el rango de 0 a 10) en cada una de las actividades revaluables (**examen, informe escrito del trabajo grupal y presentación oral del trabajo grupal**). En el caso de que no se haya superado la nota mínima de aquellas actividades que así lo exigen, la asignatura estará suspensa y la nota obtenida será un **4** sobre 10.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se debe obtener igualmente una nota igual o superior a 5,0 y haber obtenido al menos la nota mínima de las actividades revaluables (5/10 en cada una de ellas).

#### **CONVOCATORIA ADELANTADA**

Aquellos estudiantes que soliciten la evaluación adelantada (y cumplan los requisitos para ello), deberán ponerse en contacto con la profesora responsable de la asignatura tan pronto sea posible para que les facilite la información y/o material necesario para la evaluación. Esta evaluación consistirá una prueba objetiva escrita (60% de la nota final) y la entrega de un trabajo escrito (40% de la nota final). Ambas pruebas deberán ser superadas con una nota de al menos 5/10.

#### **VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase**

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante 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 estudiante 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 estudiante 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 de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

#### **VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación**

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

#### **VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales**



A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad ([discapacidad.programa@urjc.es](mailto:discapacidad.programa@urjc.es)), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

#### **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 (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos	
<b>Bibliografía básica</b>	
Gary George Mittelbach (2012). Community ecology. Sinauer.	
Peter H. Raven, Ray F. Evert & Susan E. Eichhorn (2005). Biology of plants (7ª edición). Ed. WH Freeman.	
Michael Begon, Colin R. Townsend & John L. Harper (2006). Ecology. From individuals to ecosystems. Blackwell.	
Thomas M. Smith & Robert Leo Smith (2007). Ecología. 6ª edición en español. Pearson Educación, Madrid.	
Christopher Bishop (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.	
Warren Ewens & Gregory Grant (2005) Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction (Second Edition). Publisher: Springer.	
David Nelson & Michael Cox (2018). Lehninger Principios de Bioquímica (séptima edición). Ediciones Omega, S.A	
Paniagua, R. (2017). Biología Celular y Molecular. Editorial: McGraw Hill	
Cleveland P. Hickman, Susan L. Keen, David J. Eisenhour, Allan Larson, & Helen I'Anson (2021). Principios Integrales de Zoología (18ª edición). Edra.	
<b>Bibliografía complementaria</b>	
Recursos de enseñanza ofrecidos en la página de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM): <a href="http://www.sebbm.es/ES/bioquimica-y-universidad_11">http://www.sebbm.es/ES/bioquimica-y-universidad_11</a>	
Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles: <a href="http://www.vertebradosibericos.org/">http://www.vertebradosibericos.org/</a>	
Real Jardín Botánico: <a href="http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/jardin/">http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/jardin/</a>	
Beltra, R. (Ed.) (2010). Las matemáticas de la vida: modelos numéricos para la biología y la ecología. Lahoz- RBA.	
Díaz, T.E., Fernández-Carvajal, M.C. & Fernández, J.A. (2004). Curso de Botánica. Trea, S.L.	
Izco et al. 2004. Botánica (2ª edición). McGraw-Hill - Interamericana	
Piñol, J. & Martínez-Vilalta, J. (2007). Ecología con números. Una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación. Editorial Lynx	
Donald Alstad (2001). Basic populus models of ecology. Prentice Hall.	
Luis Cayuela Delgado & Marcelino de la Cruz Rot (2022). Análisis de datos ecológicos en R. Mundiprensa.	

IX.-Profesorado	
<b>Nombre y apellidos</b>	SARA ARGANDA CARRERAS
<b>Correo electrónico</b>	sara.arganda@urjc.es



<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Permanente Laboral
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	Si
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	2
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	FRANCISCO JAVIER JIMENEZ LOPEZ
<b>Correo electrónico</b>	javier.jimenez.lopez@urjc.es
<b>Categoría</b>	Investigador
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	CIRO CABAL RUANO
<b>Correo electrónico</b>	ciro.cabal@urjc.es
<b>Categoría</b>	Investigador
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0

<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	
	JESUS LOPEZ ANGULO
<b>Correo electrónico</b>	
	jesus.lopez.angulo@urjc.es
<b>Departamento</b>	
	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	
	Investigador
<b>Titulación académica</b>	
	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	
	No
<b>Horario de Tutorías</b>	
	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	
	0
<b>Nº de Sexenios</b>	
	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	
	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	
	0
<b>Nombre y apellidos</b>	
	MARIA LUISA RUBIO TESO
<b>Correo electrónico</b>	
	marialuisa.rubio@urjc.es
<b>Categoría</b>	
	Investigador
<b>Responsable de asignatura</b>	
	No
<b>Horario de Tutorías</b>	
	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	
	0
<b>Nº de Sexenios</b>	
	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	
	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	
	0

