Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

FUNDAMENTOS BIOLOGICOS

GRADO EN MATEMÁTICAS (Plan antiguo)

CURSO 2024-25

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

II.-Presentación

La asignatura de **Fundamentos Biológicos,** que se imparte en el **Grado en Matemáticas** y en el **Doble Grado de Educación Primaria - Matemáticas** tiene como objetivos generales conocer:

- Aspectos básicos generales de los sistemas biológicos en los diferentes niveles de organización, desde la célula a la biosfera.
- La utilidad y aplicaciones de la informática y las matemáticas a la hora de resolver problemas biológicos.
- Qué es un modelo y cómo se utilizan los modelos matemáticos en Biología.
- Como los sistemas biológicos sirven de inspiración para el desarrollo de aplicaciones informáticas, tanto de software como de hardware.
- La problemática asociada al almacenamiento masivo de datos biológicos y cómo la bioinformática está ayudando a analizar dichos datos.

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 y enfatizando la importancia que los modelos matemáticos tiene en la comprensión de los procesos biológicos a múltiples escalas espaciales, desde la célula hasta el ecosistema.

Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura de biología previamente en su bachillerato. También es deseable tener un dominio medio del idioma inglés.

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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema	Apartados
Bloque I. Conceptos básicos	
Tema 1. Explorando la vida.	Exploración 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 2. 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.
Tema 3. Conceptos básicos de Biología Celular	Introducción al 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. Procesos de 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	Origen y evolución de la vida. 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.
Tema 7. Conceptos básicos de Botánica	Aspectos básicos de la biología y ciclo de vida de las plantas. Clasificación y principales grupos de plantas vasculares.
Tema 8. Conceptos básicos de Zoología	Aspectos básicos de la biología y ciclo de vida de los animales. Clasificación y principales grupos de animales.
Tema 9. Introducción a la Ecología y a la Biosfera	Ámbito de la ecología. Sub-áreas de la ecología. Distribución de especies. Patrones globales y regionales del clima. Biomas acuáticos. Biomas terrestres.
Tema 10. Ecología de poblaciones y comunidades	Densidad y dispersión. Demografía. Curvas de supervivencia. Crecimiento exponencial. Crecimiento logístico. Metapoblaciones. Dinámica poblacional de la especie humana. Interacciones entre especies: mutualismo, facilitación y competencia. Nicho ecológico. Sucesión primaria y secundaria.
Tema 11. Ecología de ecosistemas	Flujo de energía y ciclo de nutrientes. Relaciones tróficas. Descomposición. Producción primaria. Producción secundaria. Eficiencia en la producción. Pirámides tróficas. Ciclos biogeoquímicos. Influencia humana en los ecosistemas: el cambio ambiental global.
Bloque II. Aplicaciones	

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

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**
Prácticas / Resolución de ejercicios	Sesión práctica 3: Parametrización y validación del modelo
Prácticas / Resolución de ejercicios	Sesión práctica 4: Resolución del problema
Laboratorios	Visita al Centro de Apoyo Tecnológico de la URJC para conocer las instalaciones experimentales para estudiar los efectos ecológicos del cambio climático
Otras	Búsqueda bibliográfica de aplicaciones de las matemáticas y la informática a la resolución de problemas biológicos (y viceversa) y exposición en clase del tema elegido
Prácticas / Resolución de ejercicios	Sesión práctica 1: Definición del problema a resolver mediante el uso de un modelo matemático
Prácticas / Resolución de ejercicios	Sesión práctica 2: Creación del modelo

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	46
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	8
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	2
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	10
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	8
Preparación de clases teóricas	0
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	40
Preparación de pruebas	62
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 14	A demanda del estudiante
Seminarios	Semana 13 a Semana 14	Exposición en clase de los seminarios elegidos por los alumnos
Pruebas	Semana 17 a Semana 17	Examen de teoría. Examen final ordinario diciembre
Pruebas	Semana 35 a Semana 35	Examen de teoría. Examen final extraordinario junio
Prácticas	Semana 6 a Semana 9	Realización de sesiones prácticas en sala de ordenadores
Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 17	Realización de los seminarios
Otras Actividades	Semana 12 a Semana 12	Visita a las instalaciones del CAT de la URJC
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Clases de teoría donde se expone el temario de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

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

Es muy importante la asistencia a clase y a las prácticas, ya que todo aquel alumno que no asista al menos al 80% de las clases no podrá ser evaluado. Se pasará lista de asistencia diariamente.
No habrá exámenes parciales, únicamente las convocatorias establecidas en diciembre y junio. La nota final de la asignatura será el resultante de la nota del examen y de las notas obtenidas en las distintas actividades realizadas durante el curso, según la siguiente ponderación:
- Examen escrito, que constará de preguntas tipo test y preguntas cortas a desarrollar; estas últimas incluirán preguntas sobre los temas expuestos en clase por los alumnos (actividad individual; 60%).
- Memoria y exposición del seminario en clase (actividad en grupo; 15%).
- Guión de prácticas (actividad individual; 25%).

El examen escrito es reevaluable, así como el guión de prácticas. El resto de actividades no. Las notas del seminario y las prácticas se guardan también para la convocatoria de junio, de modo que si un alumno no aprueba la asignatura en diciembre en junio únicamente tiene que repetir el examen escrito.

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: No

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

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), 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.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.

VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Piñol i Pascual, Josep. 2014. *Ecología con números : una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación*. ISBN: 9788496553019

Begon, Michael. 1999. *Ecología : individuos, poblaciones y comunidades*. Omega. ISBN: 8428211523

Las matemáticas de la vida : modelos numéricos para la biología y la ecología Lahoz-Beltra, Rafael Editor: RBA, Fecha de pub: D.L. 2010 Páginas: 159 p. : ISBN: 9788447369706

Chandar, Nalini. 2010. **Biología molecular y celular**. ISBN: 9788496921726

Ricard Solé. La lógica de los monstruos. ¿Hay alternativas a la naturaleza tal como la conocemos? Tusquets. Barcelona, 2016. 256 páginas. ISBN: 978-84-9066-322-6. Colección Metatemas

Alberts, Bruce. 2011. *Introducción a la biología celular*. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9786077743187

Campbell, Neil A. 2010. Biología. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9788479039981

Bibliografía complementaria

García Armada, Elena. Robots que caminan. Investigación y Ciencia, Febrero 2009, Nº 389

M. M. WALDROP. Brain in a box. Nature, 482, 456 (2012)

Wegner, Daniel M. & Ward, Adrian F. ¿Está Google cambiando nuestra mente? Investigación y Ciencia, Enero 2014, Nº 448

Betsy Sparrow, *et al.*, "Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips," *Science* **333**:6043:776-778

Markram, Henry. El proyecto cerebro humano. Investigación y Ciencia, Agosto 2012, Nº 431

A. Sadeghi, A. Tonazzini, L. Popova, B. Mazzolai, "*A Novel Growing Device Inspired by Plant Root Soil Penetration Behaviors*", **PLoS ONE**, 9(2): e90139 (2014).

B. Mazzolai, C. Laschi, P. Dario, S. Mugnai, S. Mancuso, "*The plant as a biomechatronic system*", **Plant Signaling & Behavior**, 5(2): 1-4 (2010).

MITCHELL WALDROP. 2013. Smart Connections. Nature 503, 22-24.

Birge, Robert R. Ordenadores de base proteínica. Investigación y Ciencia 1995, nº 224.

Javier Macía and Ricard V. Solé. 2014. How to Make a Synthetic Multicellular Computer. PLoS one, 9(2), e81248.

Paul A. Merolla et al. 2014. A million spiking-neuron integrated circuit with a scalable communication network and interface. Science 345, 668.

Service. The brain chip. 2014. Science 345, 614.

Shapiro E, Ran T 2013. DNA computing: Molecules reach consensus Nature Nanotechnology. 2013 , 8 :703-705.

Ricard Solé & Javier Macía. Synthetic biology: Biocircuits in synchrony. Nature 508, 326-327 doi:10.1038/nature13224

IX.-Profesorado

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 26/11/2026 21:09 | Hash: 3c4d32a217815a286accbcc85fe81dc3.