



## Facultad de Biología

## Grado en Biología

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02G030V01101	Biología: Evolución	1c	6
V02G030V01102	Física: Física de los procesos biológicos	1c	6
V02G030V01103	Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología	1c	6
V02G030V01104	Química: Química aplicada a la biología	1c	6
V02G030V01105	Geología: Geología	1c	6
V02G030V01201	Biología: Suelo, medio acuático y clima	2c	6
V02G030V01202	Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección	2c	9
V02G030V01203	Biología: Técnicas básicas de laboratorio	2c	9
V02G030V01204	Estadística: Bioestadística	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biología: Evolución**

Asignatura	Biología: Evolución			
Código	V02G030V01101			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Biología vegetal y ciencias del suelo Bioquímica, genética e inmunología Ecología y biología animal Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Rolán Álvarez, Emilio			
Profesorado	Arenas Busto, Miguel Díez Ferrer, José Bienvenido Estévez Barcia, Daniel Megías Pacheco, Manuel Navarro Echeverría, Luís Posada González, David Prieto Fernández, Tamara Rodríguez Martín, Bernardo Rolán Álvarez, Emilio Velando Rodríguez, Alberto Luís			
Correo-e	rolan@uvigo.es			
Web	<a href="http://rolan.webs.uvigo.es/">http://rolan.webs.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Se pretende que los alumnos que cursen esta materia adquieran una visión global de la evolución y de sus fundamentos conceptuales y metodológicos. Los estudiantes deberán llegar a alcanzar los siguientes objetivos generales:			

- Aprender y aplicar las pautas de la metodología científica y en concreto del razonamiento científico. Identificar interpretaciones pseudocientíficas.

- Entender los principales mecanismos evolutivos, en particular a selección natural.

- Entender las principales hipótesis sobre el origen de la vida y conocer a grandes rasgos la historia de la vida.

- Comprender el registro fósil como testimonio palpable de la historia de la vida en nuestro planeta (alternativamente, como prueba de la evolución de los ser vivos desde sus orígenes hasta la actualidad), su significado y sus aplicaciones.

- Entender los procesos biológicos, climáticos y ecológicos que condicionaron nuestra aparición como especie, así como su historia evolutiva y las consecuencias que lleva nuestra herencia biológica.

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.

B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C1	Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles
C2	Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos. Realizar análisis filogenéticos e identificar las evidencias de la evolución
C10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
C28	Impartir docencia y divulgar conocimientos relacionados con la biología
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D11	Adquirir un compromiso ético con la sociedad y la profesión
D12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D16	Asumir un compromiso con la calidad

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las pruebas que confirman la existencia de evolución biológica	A1	B2	C10	D1
	A2	B3	C28	D3
	A3	B4	C32	D5
	A4	B7	C33	D6
		B10		D10
		B11		D11
		B12		D12
				D13
				D16
Comprender los mecanismos micro y *macroevolutivos que determinan la evolución biológica.	A1	B3	C1	D2
	A2	B4	C2	D3
	A3	B7	C10	D5
	A4	B10	C28	D6
		B11	C32	D9
		B12	C33	D10
				D11
				D12
				D13
				D14
			D16	
Obtener una visión integral de la historia de la vida y de sus momentos más determinantes mediante lo estudio del registro fósil y los organismos actuales	A1	B3	C1	D2
	A2	B11	C2	D6
	A3		C10	D9
	A4		C28	D11
			C32	D12
			C33	
Conocer las principales hipótesis y pruebas existentes en relación a la evolución de nuestra propia especie	A1	B3	C1	D5
	A2	B4	C2	D11
	A3	B10	C10	D12
	A4	B11	C28	D13
			C32	
			C33	

Aplicar los conocimientos de evolución para obtener, manejar, conservar, describir e identificar *especímenes fósiles y sus aplicaciones	A1	B3	C1	D1
	A2	B4	C2	D2
	A3	B7	C28	D6
	A4	B10	C32	D9
		B11	C33	D10
		B12		D11
				D12
Analizar e interpretar las adaptaciones de los ser vivos	A1	B2	C1	D1
	A2	B3	C2	D2
	A3	B4	C10	D5
	A4	B10	C28	D6
		B11	C32	D9
		B12	C33	D10
				D13
				D14
				D16
Comprender la proyección social de la evolución y su repercusión en el ejercicio profesional, así como saber utilizar sus contenidos para impartir docencia y la divulgación	A1	B2	C28	D3
	A2	B3	C32	D11
	A3	B11	C33	D12
	A4			D13
Conocer y manejar los conceptos y terminología propios de la evolución	A1	B2	C32	D6
	A2	B3		
	A3	B12		
	A4			

## Contenidos

### Tema

Introducción (3).	<p>1. Evidencias sobre la evolución. Conceptos de Evolución. Pruebas de la evolución.</p> <p>2. Historia de las ideas evolutivas. Importancia del contexto histórico. Renacimiento e inicio de la ciencia moderna. Primeras ideas evolutivas. Darwin y su contexto. La crítica racional. El Darwinismo en la actualidad.</p> <p>3. Darwinismo y sociedad. Fundación de la Biología. Importancia de la Biodiversidad. Importancia de la Selección Artificial. Inferencia de la historia biológica. Estrategia evolutiva. Aplicación a Ingeniería computacional. El falso conflicto con la religión. La comprensión de nuestra especie.</p>
Los mecanismos evolutivos (13).	<p>4. La variación biológica. La importancia evolutiva. Tipos de variación biológica. Mecanismos de amplificación. Aplicaciones evolutivas.</p> <p>5. Selección natural y adaptación. Descendencia con modificación. Los factores evolutivos (mutación, migración y deriva). La selección natural. La adaptación. El caso de <i>Biston betularia</i>. El ejemplo de <i>Littorina saxatilis</i>. Plasticidad fenotípica y adaptación.</p> <p>6. Medida de la selección natural y sus límites. Tipos de Selección. Medición de la [selección natural]. Medición en caracteres cualitativos (W). Medición en caracteres cuantitativos (S). Estimaciones de selección e hipótesis evolutivas. La selección sobre caracteres [de eficacia]. Límites de la selección natural.</p> <p>7. Cooperación y conflicto. El [problema] de la colaboración. Desarrollo de nuevos conceptos (eficacia inclusiva). Ejemplos reales y su utilidad evolutiva. El conflicto evolutivo. Desarrollo de nuevos métodos. La selección sexual: causas y consecuencias. Medición de la selección sexual.</p> <p>8. Las especies y su formación. El [problema] de las especies. La evolución del aislamiento reproductivo. Escenarios de Especiación. Mecanismos de Especiación.</p> <p>9. Coevolución. Naturaleza de la coevolución. Coevolución depredador-presa. Coevolución competitiva. Mutualismo. Simbiosis. Otras interacciones.</p>

Registro fósil (4).	10. Naturaleza y significado del registro fósil. Importancia y representatividad del Registro Fósil.
	11. Relaciones entre la historia de la vida y la Tierra. Los principales eventos biológicos a lo largo de la historia geológica.
Origen y diversificación de la vida (9).	12. El origen de la vida. Datos, teorías y problemas.
	13. El árbol de la vida. Herramientas y métodos de inferencia.
	14. Origen y diversificación de bacteria y archa. Evidencias fósiles y secuencia de aparición.
	15. Origen y diversificación de organismos multicelulares. Origen y consecuencias de la multicelularidad.
	16. Macroevolución. Patrones y sus explicaciones evolutivas.
Evolución humana (6).	17. El linaje humano: Historia evolutiva de los primates y homínidos. Registro fósil y estudios de material genético antiguo.
	18. Evolución y diversidad de caracteres humanos. Cerebro y Lenguaje. Teoría de la mente. Estrategias Vitales: Compromisos evolutivos, senescencia.
	19. Evolución social en homínidos. Sistemas de apareamiento y selección sexual. Selección familiar. Cooperación y altruismo

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	13	26	39
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	6	9
Sesión magistral	36	54	90
Pruebas de tipo test	2	10	12

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	<p>Se realizarán cuatro prácticas de 3 o 4 horas de duración cada una:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocimiento de fósiles e interpretación del Registro Fósil (3 horas). Los alumnos se enfrentarán a una serie estratigráfica real, con fósiles incluidos en su ambiente tafonómico y tendrán que aprender las claves de su interpretación.</li> <li>2. Análisis filogenético (3 horas). Los objetivos principales de la práctica es que los alumnos aprendan a aplicar las herramientas más sencillas del análisis filogenético. Para eso utilizarán un conjunto pequeño de datos de diferentes especies y, seleccionando los caracteres, expondrán una hipótesis filogenética de ese conjunto de organismos, con el fin de interpretar las relaciones evolutivas entre los grupos.</li> <li>3. Evolución humana (4 horas). Una de las principales herramientas para el estudio de evolución humana es la comparación de fósiles de diferentes homínidos. La práctica permitirá que los alumnos se enfrenten a una colección de réplicas de fósiles de homínidos y que, centrándose en unos pocos caracteres, infieran las relaciones evolutivas entre ellos. Evaluación de la práctica: llenar un cuestionario individual al final de la práctica.</li> <li>4. Práctica de visualización de Vídeos (3 horas). Formato de comunicación audiovisual y divulgación evolutiva. Visionado de serie de vídeos evolutivos. Discusión y repaso de conceptos y mecanismos evolutivos. Elaboración de informe de comprensión de los vídeos visualizados por el alumno. Explicación del protocolo de elaboración de guiones para realizar vídeos cortos. Elaboración, por parte del alumno, de un guion para un vídeo evolutivo. La evaluación de la práctica se hará en base al informe y al guion elaborado por los alumnos.</li> </ol>

Salidas de estudio/prácticas de campo	Los alumnos se desplazarán a una zona del intermareal rocoso, con el fin de observar cópulas in situ de una o varias especies o alternatively capturar ejemplares en diferentes estadios de su ciclo de vida. Esto permitirá obtener estimaciones de componentes de selección y del aislamiento sexual para caracteres cualitativos (color de la concha, por ejemplo). La práctica está diseñada para hacerse en 3 horas, aunque es necesario otra hora para desplazarse al lugar de muestreo. Evaluación: los alumnos trabajarán en grupos durante la práctica, pero realizarán un examen tipo test individual en TEMA para su evaluación.
Sesión magistral	A los alumnos se les describe el temario principal del curso en un solo grupo. La información detallada sobre el contenido de las clases se encontrará la disposición de los alumnos en la plataforma TEMA con antelación en ficheros PDF. En la plataforma TEMA se podrán realizar algunas actividades complementarias a las clases magistrales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos dispondrán de tiempo de tutoría de atención personalizada, con horarios y localización por profesor descritos en TEMA donde se podrán aclarar dudas surgidas durante las clases.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Los alumnos *dispondrán de tiempo de *tutoría con atención personalizada para atender las *dudas *surxidas durante la *saida de campo.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	En cada práctica el profesor responsable evaluará los conocimientos mediante informe escrito de la práctica, mediante cuestionario tipo test, pregunta de desarrollo, o cualquiera otra actividad desarrollada en la plataforma TEMA.	20	A1 A2 A3 A4	B4 B10 C10	C1 C2 D3	D1 D2 D3 D5 D6 D9
Salidas de estudio/prácticas de campo	Esta parte se evaluará como parte de las prácticas de laboratorio. El profesor describirá el proceso de evaluación a principio de curso, que puede ser bien un breve informe sobre la práctica o bien un análisis de las estimas hechas durante la misma.	5	A1 A2 A3 A4	B4 B10 C32	C2 D3	D1 D2 D3 D5 D6 D9 D10 D14 D16
Sesión magistral	Se realizarán dos controles al terminar las principales secciones teóricas. Primero después de terminar las secciones I, II, III y IV, y después al finalizar la materia. Se evaluará mediante un control escrito que podrá ser de tipo test, preguntas cortas o preguntas largas y problemas a criterio del profesor responsable de cada sección.	30	A1 A2 A3 A4	B2 B3 B7 B11 B12	C2 C10 C28 C32 C33	D11 D12 D13 D16
Pruebas de tipo test	Al final del curso se realizará un examen global que abarcará toda la materia vista en el curso mediante cualquiera de los procedimientos docentes empleados. El examen durará dos horas como máximo y constará principalmente de preguntas tipo test.	45	A1 A2 A3 A4	B2 B3	C2 C10 C32 C33	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las reglas de evaluación son las siguientes:

1. Para aprobarla se necesita alcanzar un mínimo de 5 en la calificación global de la materia.
2. Pero además también será OBLIGATORIO:
  - 2.1) Lograr una nota mínima de 5 en la evaluación de al menos 4 de las 5 prácticas (la falta de asistencia en más de una práctica es suspenso).
  - 2.2) Obtener un mínimo de 3 en la evaluación del examen final tipo test (en enero y julio).
3. Se mantendrán las notas de todas actividades obtenidas en la convocatoria de febrero para la convocatoria de Julio, excepto la del examen final que se podrá repetir (siempre con un peso del 45%). Igualmente durante dos cursos, los alumnos repetidores podrán seguir usando sus notas de controles y prácticas, pero con posterioridad deberán volver a cursar todas las actividades de nuevo u optar por el mecanismo descrito en el punto 5.

4. A la hora de cubrir las notas (y solo para aprobados), el alumno con mejor calificación podría rescalarse su nota hasta el máximo posible o cercano a él (al criterio del coordinador de la asignatura), y en la misma proporción se le subiría la nota al resto de aprobados. Semejante corrección se hace por curso, y no se mantiene para repetidores, salvo la que previsiblemente le corresponda en el curso en el que repiten su evaluación.

5. Excepcionalmente, los alumnos que por causas razonadas/justificadas no puedan optar por el proceso de evaluación anterior, podrán solicitar por escrito al coordinador una sola evaluación global en la convocatoria de Julio. En cuyo caso un examen escrito evaluará todas las actividades realizadas en el procedimiento anterior (Controles, examen tipo test y prueba escrita para cada práctica, con la correspondiente ponderación). Esta opción no exime de la obligatoriedad de asistir a las 4 de las 5 prácticas (salvo por la debida justificación).

Tribunales extraordinarios (Suplenete)

Presidente: Emilio Rolán Álvarez (David Posada)

Vocal 1: Manuel Megías (Bienvenido Díez)

Vocal 2: Alberto Velando (Luis Navarro)

Los horarios de tutorías, la localización de los profesores y laboratorios docentes se plasma y actualiza convenientemente en la plataforma TEMA todos los cursos.

Las fechas y horarios de los exámenes se actualizan en la dirección:

[http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf)

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Fontdevila y Moya, **Evolución: origen, adaptación y divergencia de las especies**, 2003,

Simpson, **Fósiles e historia de la vida**, 1985,

Edgar, B & D. Johanson, **From Lucy to language**, 2006,

### **Bibliografía Complementaria**

Freeman y Herron, **Análisis evolutivo**, 2002,

Anguita, **Biografía de la tierra. Historia de un planeta singular.**, 2002,

Editorial Investigación y Ciencia, **El origen de la vida**, 2008,

Boyd, R. & J.B. silk, **How humans evolved**, 2015,

Futuyma, **Evolution**, 2013,

Hernán Dopazo y Arcadi Navarro, **Evolución y Adaptación: 150 años después del Origen de las Especies**, 2009,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Botánica I: Algas y hongos/V02G030V01302

Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402

Citología e histología animal y vegetal I/V02G030V01303

Citología e histología animal y vegetal II/V02G030V01403

Genética I/V02G030V01404

Microbiología I/V02G030V01304

Zoología I: Invertebrados no artrópodos/V02G030V01305

Zoología II: Invertebrados artrópodos y cordados/V02G030V01405

Ecología I/V02G030V01501

Ecología II/V02G030V01601

Fisiología animal I/V02G030V01502

Fisiología vegetal I/V02G030V01503

Genética II/V02G030V01505

Producción animal/V02G030V01907

Producción vegetal/V02G030V01909

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Suelo, medio acuático y clima/V02G030V01201

Geología: Geología/V02G030V01105

---

## **Otros comentarios**

Para el correcto seguimiento de la materia el alumno deberá inscribirse a principio de curso en la plataforma TEMA. En la

inscripción, es importante que incluya la dirección de correo (preferentemente la otorgada por la universidad) que utilice habitualmente, para poder recibir información de su profesorado de forma personalizada.

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física de los procesos biológicos**

Asignatura	Física: Física de los procesos biológicos			
Código	V02G030V01102			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Legido Soto, José Luís			
Profesorado	García Sanchez, Josefa Legido Soto, José Luís Torres Palenzuela, Jesús Manuel Ulla Miguel, Ana María			
Correo-e	xllegido@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocer la fenomenología biológica a partir de las leyes y principios que marca la Física, lo que permitirá analizar e interpretar el medio, así como diseñar modelos de procesos biológicos. Comprender los conceptos físicos fundamentales para entender los principios de trabajo de los instrumentos y así aplicar distintas técnicas de medida y control.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C9	Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos
C10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
C13	Evaluar los impactos ambientales. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales
C20	Diseñar, aplicar y supervisar procesos biotecnológicos
C21	Realizar e interpretar bioensayos y diagnósticos biológicos
C24	Diseñar modelos de procesos biológicos
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio

D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D16	Asumir un compromiso con la calidad
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer la fenomenología biológica a partir de las leyes y principios que marca la física lo que le permite analizar e interpretar el medio así como diseñar modelos de procesos biológicos	A3	B2 B3 B4 B7	C9 C13 C24	D1
Comprender los conceptos físicos fundamentales para entender los principios de trabajo de los instrumentos y así aplicar distintas técnicas de medida y control	A2 A3	B2 B7	C10 C20	D1 D7 D8
Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio y su comportamiento utilizando las leyes y conceptos físicos	A1	B10 B11	C21	D2 D9 D14 D16
Aplicar conocimientos de física para evaluar y resolver problemas físicos que contribuyan a diagnosticar y solucionar problemas ambientales	A3 A4	B3 B12	C20 C21 C31 C32 C33	D2 D3 D6 D7 D10 D12
Aplicar conocimientos y tecnología relativos a la física en aspectos relacionados con el diseño, producción, explotación, análisis y diagnóstico de procesos y recursos biológicos	A2 A4	B3 B10	C9 C21 C24	D3 D5 D12 D17
Comprender la proyección social de la física y su repercusión en el ejercicio profesional del biólogo	A4	B10 B11 B12	C32 C33	D12 D14 D16 D17
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a la materia Física de los procesos biológicos	A3	B4	C20 C21 C24	D2 D5 D7

### Contenidos

Tema	
Biomecánica	Principios del movimiento. Tipos de movimiento. Equilibrio. Fuerzas y momentos.
Leyes de la Termodinámica	Calor y temperatura. Principios de la Termodinámica. Transmisión del calor.
Fluidos	Estática de fluidos. Fenómenos de superficie. Dinámica de fluidos. Movimiento de cuerpos en el interior de fluidos.
Ondas	Propiedades de las ondas. Ondas sonoras. Ondas electromagnéticas.
Óptica	Principios de Óptica. Óptica geométrica. Lentes.
Radiación y radiactividad	El núcleo y las partículas. Radiactividad natural. Aplicaciones de la radiactividad.

Programa de prácticas de laboratorio

Teoría de errores y su evaluación (Conocimientos previos)

1. Medidas de longitud y superficie.
2. Medida de densidad de sólidos y líquidos.
3. Medida de viscosidad de un líquido.
4. Medida de tensión superficial de un líquido.
5. Medida de calor específica por método de mezclas.
6. Muelles e péndulos
7. Lentes

(\*)Programa de prácticas de laboratorio

(\*)Teoría de errores y su evaluación (Conocimientos previos)

1. Medidas de longitud y superficie.
2. Medida de densidad de sólidos y líquidos.
3. Medida de viscosidad de un líquido.
4. Medida de tensión superficial de un líquido.
5. Medida de calor específica por método de mezclas.
6. Muelles e péndulos
7. Lentes

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	1	5	6
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Tutoría en grupo	2	4	6
Trabajos tutelados	1	7	8
Sesión magistral	30	30	60
Pruebas de respuesta corta	1	10	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Seminarios	Clases de seminarios/problemas: los problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación de la teoría, con datos numéricos y uso de las herramientas matemáticas necesarias.
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas de laboratorio: se realizarán en el laboratorio 21 bloque C3. Cada práctica tienen un guión que, previamente a su realización, será entregado a cada alumno. Los resultados obtenidos tras la realización de cada práctica serán entregados por los alumnos para su evaluación.
Tutoría en grupo	Tutorías personalizadas: dirigidas a la orientación y resolución de dudas y problemas que se les hayan suministrado en los boletines o que el alumno plantee por su cuenta.
Trabajos tutelados	Trabajos en grupo: se realizará un trabajo en grupo sobre aspectos físicos aplicados a la Biología.
Sesión magistral	Clases teóricas: serán impartidas en un aula y en ellas se desarrollarán los contenidos teóricos del programa.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminarios	Las actividades de los seminarios complementan los conocimientos de las distintas partes y se evalúan en cada una. La evaluación se realiza en las pruebas escritas.	0	D1 D2 D5 D6 D7

Prácticas de laboratorio	Las prácticas y la memoria de prácticas es el 20% de la nota.	0-20	C9 C10 C13 C20 C21 C24 C31	D1 D2 D3 D5 D6 D9 D12 D14 D16 D17
Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo en grupo que supone el 10% de la nota.	0-10	C10 C13	D2 D3 D5 D6 D9 D12 D14 D17
Sesión magistral	Los contenidos expuestos en las clases suponen el 35% de la nota. Se realizan en los exámenes.	0-35	C9 C10 C13 C20 C21 C24 C31 C32 C33	D1 D2 D3 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12 D14 D16 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una prueba y su valor supondrá entre el 0 y el 35% de la nota	0-35	C9 C10 C13 C20 C21 C24 C32 C33	D1 D6 D7 D17

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación se realizará mediante la suma de las notas del examen, las prácticas y un trabajo en grupo.

El examen supone el 70% de la nota, las prácticas el 20% y el trabajo el 10%.

EXÁMENES CURSO 2017-2018 SE PUBLICARÁN EN LA WEB DE LA FACULTAD(<http://bioloxia.uvigo.es/gl/docencia/grao-en-bioloxia/exames>)

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

A. Cromer, **Física para las ciencias de la vida**, Ed. Reverté, 1991,

D. Jou, E. Llebot, C. Pérez García, **Física para Ciencias de la Vida**, Ed. McGraw Hill, 1994,

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Los horarios y tutorías se encuentran en la página:

<http://www.facultadbiologiavigo.es/index.php/horarios-del-curso.120.html>

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología**

Asignatura	Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología			
Código	V02G030V01103			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Sanmartín Carbón, Esperanza			
Profesorado	Sanmartín Carbón, Esperanza			
Correo-e	esanmart@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es /</a>			
Descripción general	El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionarles a los alumnos los conocimientos matemáticos básicos que necesitaran en su formación y ejercicio profesional.			
	El enfoque de la asignatura es eminentemente práctico, centrándose en la comprensión y en las aplicaciones de los resultados matemáticos necesarios para la resolución de problemas que se presentan en la Biología, por lo que se establecerán los resultados, en general, sin demostración, aunque se mantendrá un alto nivel de rigor en la formulación, enunciado, análisis de hipótesis y consecuencias.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad de organización y planificación en el ámbito laboral y de trabajo, en un entorno multidisciplinar relacionado con la biología y otros campos afines.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C11	Muestrear, caracterizar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas
C13	Evaluar los impactos ambientales. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales
C15	Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico. Interpretar el paisaje
C18	Producir, transformar, controlar y conservar productos agroalimentarios
C20	Diseñar, aplicar y supervisar procesos biotecnológicos
C24	Diseñar modelos de procesos biológicos
C25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos

C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D15	Desarrollar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor
D16	Asumir un compromiso con la calidad
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica
D18	Desarrollar la capacidad de negociación

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las técnicas básicas del álgebra lineal	A1	B1	C11	D1
	A3	B2	C20	D2
	A5	B3	C24	D6
		B10	C25	D7
				D8
				D10
				D16
				D17
				D18
Conocer la derivación parcial y la diferenciabilidad, y saber aplicarlas al estudio de una función.	A1	B1	C11	D1
	A3	B2	C13	D2
	A5	B3	C15	D6
		B10	C18	D7
			C20	D8
			C24	D10
			C25	D15
				D16
				D17
				D18
Conocer las técnicas básicas del cálculo integral y saber aplicarlas en el ámbito de la Biología.	A1	B1	C13	D1
	A3	B2	C15	D2
	A5	B3	C24	D6
		B10	C25	D7
				D8
				D10
				D16
				D17
				D18
Conocer y manejar algún programa informático de utilidad en la resolución de problemas relacionados con la materia.	A3	B1	C11	D1
	A5	B3	C13	D5
		B4	C15	D6
			C18	D7
			C20	D8
			C24	D10
			C25	D15
			C32	D16
			C33	D17
Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la biología	A2	B1	C11	D1
	A3	B2	C13	D2
	A4	B7	C15	D5
	A5	B10	C18	D6
		B12	C20	D7
			C24	D8
			C25	D10
			C33	D15
				D16
				D17
				D18

Aplicar conocimientos y técnicas propios de las matemáticas en diferentes procesos relacionados con la gestión del medio ambiente	A2	B1	C11	D1
	A3	B2	C13	D2
	A4	B7	C15	D5
	A5	B10	C18	D6
		B12	C24	D7
			C25	D8
			C33	D10
				D15
				D16
				D17
			D18	
Aplicar conocimientos y tecnología relativos a las matemáticas en aspectos relacionados con la producción, explotación, análisis y diagnóstico de procesos y recursos biológicos	A2	B1	C11	D1
	A3	B2	C15	D2
	A4	B7	C18	D5
	A5	B10	C20	D6
		B12	C24	D7
			C25	D8
			C33	D10
				D15
				D16
				D17
			D18	
Analizar la información, interpretar los resultados numérica y gráficamente, y obtener las conclusiones.	A1	B1	C11	D1
	A2	B2	C13	D2
	A3	B3	C15	D3
	A4	B4	C18	D5
	A5	B7	C20	D6
		B10	C24	D7
		B11	C25	D8
		B12	C32	D10
			C33	D12
				D14
			D15	
			D16	
			D17	
			D18	
Comprender la proyección social de las matemáticas y su repercusión en el ejercicio profesional	A2	B1	C11	D1
	A3	B2	C13	D2
	A4	B3	C15	D3
	A5	B4	C18	D5
		B10	C20	D6
		B11	C24	D7
		B12	C25	D8
			C33	D10
				D12
				D14
			D15	
			D16	
			D17	
			D18	
Conocer y manejar el lenguaje matemático y su aplicación en el ámbito de Biología.	A1	B1	C15	D1
	A3	B2	C20	D3
	A4	B3	C24	D5
	A5	B4	C25	D6
		B11	C32	D7
			C33	D8
				D10
				D12
			D14	
			D16	

## Contenidos

Tema

TEMARIO DE LA ASIGNATURA

1. EL ESPACIO  $R^n$ :

El espacio vectorial  $R^n$ . Matrices y determinantes.

Aplicaciones lineales: matriz asociada. Producto escalar, norma y distancia. Formas cuadráticas.

2. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DIFERENCIAL:  
 Cuestiones básicas de funciones reales.  
 Derivación de funciones de una variable.  
 Derivadas direccionales y derivadas parciales.  
 Diferencial de una función: matriz jacobiana y vector gradiente. Regla de la cadena. Derivación implícita. Plano tangente. Derivadas sucesivas.  
 Extremos de una función escalar.

3. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO INTEGRAL:  
 Cálculo del área de una región plana limitada por curvas. Teoremas fundamentales del cálculo integral. Primitivas. Aplicaciones.

#### TEMARIO DE PRÁCTICAS DE ORDENADOR

1. Toma de contacto con el programa de cálculo MAXIMA. Álgebra lineal.

2. Representación gráfica de funciones y su interpretación. Cálculo de funciones de una y varias variables.

3. Aplicaciones del cálculo diferencial. Integración y sus aplicaciones.

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0.5	1
Sesión magistral	20	20	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	42	60
Prácticas en aulas de informática	6	2	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	12	15
Otras	2.5	23.5	26

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

#### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Se explicará la guía docente de la asignatura. El horario se puede consultar en la página web de la Facultad de Biología <a href="http://bioloxia.uvigo.es/">http://bioloxia.uvigo.es/</a>
Sesión magistral	Se desarrollarán los contenidos necesarios para la adecuada comprensión del programa, haciendo hincapié en los aspectos que puedan resultar más dificultosos. El horario se puede consultar en la página web de la Facultad de Biología <a href="http://bioloxia.uvigo.es/">http://bioloxia.uvigo.es/</a>
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se pondrán a disposición del alumno en la plataforma TEMA, con suficiente antelación, apuntes relativos a la parte teórica, cuestiones y problemas de cada tema, para que los alumnos analicen e intenten resolver los problemas propuestos con anterioridad a la clase correspondiente. En las prácticas de pizarra se realizarán ejercicios que permitirán al alumno afianzar los conceptos teóricos, así como su aplicación, y se resolverán las dudas que puedan aparecer. La profesora podrá requerir la participación de los estudiantes. El horario se puede consultar en la página web de la Facultad de Biología <a href="http://bioloxia.uvigo.es/">http://bioloxia.uvigo.es/</a>
Prácticas en aulas de informática	Tres sesiones de dos horas cada una, en las que se usará el programa Maxima de software libre para la resolución de problemas relacionados con la asignatura. El horario se puede consultar en la página web de la Facultad de Biología <a href="http://bioloxia.uvigo.es/">http://bioloxia.uvigo.es/</a>

#### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención a las preguntas y dudas formuladas por los alumnos en las clases prácticas o en tutorías. El HORARIO DE TUTORIAS se puede consultar en <a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>
Sesión magistral	Atención a las preguntas y dudas formuladas por los alumnos en las clases teóricas o en tutorías. El HORARIO DE TUTORIAS se puede consultar en <a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>

#### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje



Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la asistencia (máximo 0.5 puntos) y la participación (máximo 1.5 puntos) en las prácticas de pizarra (máximo 2 puntos)	20	A1B1 C11 D1 A2B2 C13 D2 A3B3 C15 D3 A4B7 C18 D6 A5B10 C20 D7 B11 C24 D8 B12 C25 D10 C32 D12 C33 D14 D15 D16 D17 D18
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará la asistencia y el trabajo en el aula de informática (máximo 1 punto)	10	A1B1 C11 D1 A3B3 C13 D5 A5B4 C15 D6 C18 D7 C20 D15 C24 D16 C25 D17 C32 C33
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tres pruebas escritas, en las que el alumno podrá utilizar todo el material no electrónico que considere necesario.  Cada una de las tres pruebas se puntuará sobre 10. La nota final de esta parte será la media de las notas obtenidas en las pruebas dividida por 5 (máximo 2 puntos). El alumno que no se presente a una de las pruebas tendrá un cero en dicha prueba.  La PRIMERA PRUEBA se realizará el 17 de Octubre de 2017 y consistirá en cuestiones y ejercicios relativos al tema 1.  La SEGUNDA PRUEBA se realizará el 7 de Noviembre de 2017 y consistirá en varios ejercicios relativos al tema 2 hasta la regla de la cadena.  La TERCERA PRUEBA se realizará el 5 de Diciembre de 2017 y consistirá en cuestiones y ejercicios relativos a los temas 2 y 3.  La fecha de cada una de las pruebas y la materia que entra en las mismas puede variar para adaptarse a la marcha del curso. En este caso, los cambios serán publicados en la plataforma TEMA con suficiente antelación.  Las preguntas tipo test serán de respuesta única y con cuatro posibles opciones. Sobre el número total de preguntas de la parte tipo test, cada respuesta correcta suma 1 punto y cada respuesta incorrecta resta un tercio. Las preguntas en blanco no suman ni restan.	20	A1B2 C11 D1 A2B3 C13 D2 A3B10 C15 D3 A5 C18 D6 C20 D7 C24 D8 C25 D10 C32 D16 C33 D17
Otras	Se realizará un EXAMEN, que constará de preguntas cortas tipo test y ejercicios a desarrollar relativos a toda la materia vista en clase (máximo 5 puntos).  Las preguntas tipo test, al igual que en las pruebas prácticas, serán de respuesta única y con cuatro posibles opciones. Sobre el número total de preguntas de la parte tipo test, cada respuesta correcta suma 1 punto y cada respuesta incorrecta resta un tercio. Las preguntas en blanco no suman ni restan.  La fecha del examen se puede consultar en el enlace <a href="http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf">http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf</a>	50	A1B2 C11 D1 A2B3 C13 D2 A3B10 C15 D3 A5 C18 D6 C20 D7 C24 D8 C25 D10 C32 D16 C33

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Una mala nota en las pruebas prácticas puede recuperarse con el trabajo y la participación en las prácticas de pizarra.

Para los alumnos que al finalizar el curso se encuentren en alguno de los siguientes casos:

1. Asistió a diez o más prácticas (sumando las prácticas de encerado y ordenador),
2. Se presento a más de una prueba práctica,
3. Se presento al examen final,

la nota final de la asignatura será la suma de todas las notas obtenidas en los apartados anteriores.

El alumno que no se encuentre en alguno de los casos anteriores, recibirá la calificación de no presentado.

Los criterios de evaluación son los mismos para todas las oportunidades del curso. La nota obtenida en la parte práctica de la asignatura se mantiene para todas las oportunidades del curso. La fecha del examen de la 2ª oportunidad se puede consultar en el enlace [http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf)

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Adams, R. A., **Cálculo**, Addison-Wesley, 2009

Besada, M.; García, F. J.; Mirás, M. A.; Qinteiro, C.; Vázquez, C., **Matemáticas a la Boloñesa**, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Vi, 2014

Besada, M.; García, F. J.; Mirás, M. A.; Qinteiro, C.; Vázquez, C., **Un mar de Matemáticas. Matemáticas para los grados de Ciencias**, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Vi, 2016

Larson, R. E.; Edwards, B. H., **Introducción al álgebra lineal**, Limusa, 1995

Página principal de Maxima, <http://maxima.sourceforge.net/>,

### Bibliografía Complementaria

Besada, M.; García, F. J.; Mirás, M. A.; Vázquez, C., **Cálculo diferencial en varias variables**, Garceta, 2011

Marsden, J. E.; Tromba, A. J., **Cálculo vectorial**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1991

Neuhauser, C., **Matemáticas para Ciencias**, Prentice Hall, 2004

Piskunov, N., **Cálculo Diferencial e Integral**, Montaner y Simón, 1983

---

## Recomendaciones

### Otros comentarios

En principio, los conocimientos matemáticos adquiridos por el alumno en el bachillerato deberían constituir una base suficiente para cursar la asignatura. En particular, los aspectos siguientes: manejo de expresiones algebraicas sencillas, resolución de sistemas de ecuaciones sencillos, propiedades básicas y representación de las funciones elementales, cálculo práctico de derivadas y primitivas sencillas. Conviene que el alumno, que presente carencias en alguno de estos aspectos, se preocupe por cubrir las mismas, especialmente si no ha cursado matemáticas en el último curso de bachillerato.

Es aconsejable que los alumnos aborden las dificultades de la asignatura desde el principio, por lo que se fomentará la participación activa en el desarrollo de las clases y se recomendará especialmente utilizar las tutorías para plantear dudas y dificultades a modo individual.

EL HORARIO DE TUTORÍAS SE PUEDE CONSULTAR EN <http://faitic.uvigo.es/>

Hay que entregar ficha antes del 4 de Octubre de 2017. PARA PRESENTARSE A LAS PRUEBAS PRÁCTICAS ES NECESARIO HABER ENTREGADO FICHA.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química: Química aplicada a la biología**

Asignatura	Química: Química aplicada a la biología			
Código	V02G030V01104			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Tojo Suárez, Emilia Teijeira Bautista, Marta			
Profesorado	Besada Pereira, Pedro García Domínguez, Patricia Gómez Pacios, María Generosa Lorenzo Fernández, Paula Silva López, Carlos Teijeira Bautista, Marta Tojo Suárez, Emilia Vidal Vidal, Ángel			
Correo-e	qomaca@uvigo.es etojo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Química general orientada a la Biología.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C17	Identificar y obtener productos naturales de origen biológico
C25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D4	Adquirir conocimientos de lengua extranjera relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas

D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D11	Adquirir un compromiso ético con la sociedad y la profesión
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer y comprender la estructura molecular de los compuestos biológicos y la importancia de los enlaces intermoleculares e intramoleculares.	A1	B3	C32	D1 D2 D7 D8
Conocer los distintos tipos de enlace químico, así como su relación con la estructura de las moléculas y las propiedades macroscópicas de las sustancias.	A1	B3 B10	C32	D1 D2 D7
Saber conceptos generales sobre las reacciones químicas y sus aspectos cinéticos.	A1	B3 B10	C31	D1 D2 D7
Conocer especialmente las reacciones ácido-base y de oxidación-reducción, así como su aplicación a procesos biológicos.	A1	B3 B7 B10	C31 C32	D1 D6 D7 D13 D17
Obtener una visión general de los compuestos químicos presentes en su naturaleza y su estudio estereoquímico.	A2	B7 B10	C17 C25 C31 C32	D4 D6 D7 D11
Conocer la normativa y las técnicas de seguridad e higiene en un laboratorio químico.	A3	B2 B3 B4	C31 C32	D2 D6 D9 D13 D14
Conocer el material e instrumentación básicos en un laboratorio químico.	A1	B4	C31 C32	D8 D9 D13 D14
Conocer y comprender las técnicas básicas en un laboratorio químico.	A1	B3 B4	C25 C31 C32	D9 D11 D13 D14
Conocer el etiquetado, envasado y almacenamiento de los reactivos y disolventes químicos.	A3	B4	C31 C32	D4 D8 D9 D11 D13
Aplicar conocimientos relativos a la química en el ámbito de la biología	A2	B3 B7 B12	C17 C33	D11 D13
Obtener y manejar información, desarrollar experimentos e interpretar los resultados	A3	B2 B7 B10	C25	D1 D6 D7 D8
Comprender la proyección social de la química y su repercusión en el ejercicio profesional del biólogo	A4	B11 B12	C33	D11 D13

### Contenidos

Tema	
Estructura de la materia y enlace químico	1. Clasificación de la materia. Distribución de los elementos en la Tierra y composición química de la materia viva. Estructura molecular. 2. Enlace químico. Fuerzas intermoleculares en biomoléculas.
Procesos de disolución. Coloides.	1. Tipos de disoluciones. Unidades de concentración. Propiedades coligativas. Osmosis en procesos biológicos. 2. Coloides. Estructura y propiedades de los sistemas coloidales.

Reacciones y equilibrio ácido-base. Redox.	1. Reacciones químicas en medios biológicos. 2. Ácidos y bases. El pH. Disoluciones amortiguadoras. Balance de pH en fluidos corporales. 3. Reacciones redox. Procesos redox en el metabolismo celular.
Compuestos químicos en la naturaleza. Estereoquímica	1. Principales familias de compuestos químicos en el medio natural. 2. Quiralidad, centros estereogénicos. Enantiómeros y diastereoisómeros. Representación tridimensional de las estructuras químicas.
SESIONES PRÁCTICAS	1. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO QUÍMICO. 2. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES.
SESIÓN 1	
SESIÓN 2	MEZCLAS COLOIDALES. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN MICELAR CRÍTICA.
SESIÓN 3	DISOLUCIONES BUFFER: DIHIDROGENOFOSFATO/MONOHIDROGENOFOSFATO
SESIÓN 4	REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. VALORACIÓN CON LA DISOLUCIÓN DE PERMANGANATO POTÁSICO.
SESIÓN 5	EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO: SEPARACIÓN DE ÁCIDO BENZOICO Y CAFEÍNA

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Tutoría en grupo	3	6	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	8	8
Sesión magistral	27	54	81
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	9	11
Pruebas de respuesta corta	2	9	11

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Aplicación de técnicas de laboratorio en problemas prácticos relacionados con la materia.
Tutoría en grupo	Los alumnos resolverán previamente una serie de ejercicios y cuestiones propuestas. El profesor resolverá las dudas surgidas y comentará aspectos específicos no tratados en las sesiones magistrales.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán una serie de problemas propuestos por el profesor.
Sesión magistral	Exposición de los temas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	En la página web de la facultad ( <a href="http://www.facultadbioloxiavigo.es/">http://www.facultadbioloxiavigo.es/</a> ) se pueden consultar los horarios de las tutorías de todo el profesorado de la materia, en el que atenderán personalmente al alumnado. Además de las horas presenciales, los alumnos podrán consultar a los profesores a través del correo electrónico.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	El profesor evaluará mediante observación la aplicación correcta de las técnicas instrumentales aprendidas.	10	A1 A2 A3	B3 B4	C17 C25 C31 C33	D2 D7 D8 D9 D11 D13 D14
Tutoría en grupo	El profesor valorará la participación y dominio de la materia por parte de los alumnos.	2	A1 A2 A3 A4	B2 B7 B10 B11	C32	D1 D7 D9 D17

Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el periodo docente en el aula se recogerán cuestiones o problemas cortos sobre el seguimiento del avance del alumno.	8	A1 A2 A3	B2 B7 B10 B12	C32 C33	D1 D2 D4 D6 D7 D8 D9 D14 D17
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará una prueba de respuesta larga al final del cuatrimestre.	50	A1 A2	B2	C17	D1 D2 D7 D13
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba corta en el cuatrimestre	30	A1 A2	B2	C17	D1 D2 D7 D13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación definitiva de la materia será la más alta obtenida al comparar la nota de la prueba larga final con las notas ponderadas en la evaluación continua indicada arriba.

Se considerarán presentados a la convocatoria de enero los alumnos que hagan más de una prueba a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria de julio seguirá los mismos criterios que en la convocatoria de enero.

Los horarios de la materia, tutorías así como las fechas de los exámenes, serán publicados en la página web de la facultad (<http://www.facultadbiologiavigo.es/>).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

R. Chang, **Química General**, 12ª Ed McGraw-Hill, Madrid 2017,

R. H. Petrucci, **Química General**, 11ª Ed Person Educación, S. A. Madrid 2017,

Kenneth W. Whitten et al, **Química**, 10ª Ed México D.F. : Cengage Learning 2015,

R. Chang, **Chemistry**, 7ª ed New York : McGraw Hill Education 2002,

**3D structures of biological molecules**, <http://www.biotopics.co.uk/JmolApplet/jcontentstable.html>,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Bioquímica I/V02G030V01301

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102

Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G030V01103

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Geología: Geología**

Asignatura	Geología: Geología			
Código	V02G030V01105			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Francés Pedraz, Guillermo			
Profesorado	Álvarez Iglesias, Paula Francés Pedraz, Guillermo Gago Duport, Luís Carlos García Gil, María Soledad Méndez Martínez, Gonzalo Benito Nombela Castaño, Miguel Angel Pérez Arlucea, Marta María			
Correo-e	gfrances@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/index.php?option=com_fatic_acceso_cursos">http://fatic.uvigo.es/index.php?option=com_fatic_acceso_cursos</a>			
Descripción general	<p>En esta materia se analiza el funcionamiento básico del medio físico en el que se asienta y se desarrolla la biosfera actual. Para ello se estudian los medios sedimentarios (continentales, costeros y marinos) desde un punto de vista actualista que permita sentar las bases para la comprensión de la interacción de los seres vivos con el entorno en que habitan. Desde este punto de vista, la asignatura aporta un conocimiento básico y complementario a los conceptos que se desarrollan en otras asignaturas del plan de estudios, sobre todo aquellas relacionadas con la Zoología, la Botánica y la Ecología.</p> <p>Asimismo, la introducción de la dimensión temporal permite plantear las cuestiones básicas sobre el origen y evolución del Sistema Terrestre en general, y de la biosfera en particular, aspectos que favorecerán la comprensión de los conceptos relacionados con la biodiversidad y la evolución orgánica, así como con la organización y evolución de las poblaciones y de los ecosistemas.</p> <p>Los profesionales de la Biología, como de otras ciencias, a menudo desarrollan su trabajo en equipos pluridisciplinarios, por lo que el biólogo deberá conocer la terminología y los conceptos básicos de la Geología que sean aplicables a diferentes competencias profesionales de estos graduados. Más concretamente, el profesional que desarrolle sus funciones en el ámbito del medioambiente, los profesionales agropecuarios, o los dedicados a la información, documentación y divulgación deberán manejar conceptos geológicos que les permitan intercambiar información con otros profesionales, comprender los procesos biológicos desde un punto de vista global y tomar decisiones más acertadas.</p> <p>Una repercusión particular de la Geología en el perfil profesional del biólogo atañe a la docencia en las enseñanzas de grado medio. Tal y como se han estructurado en los últimos años dichas enseñanzas, las pruebas de acceso y los contenidos que deberán desarrollar tales docentes incluyen una buena parte de aspectos relacionados con la Geología.</p>			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.

B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
C12	Catalogar, cartografiar, evaluar, conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos
C15	Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico. Interpretar el paisaje
C19	Identificar, gestionar y comunicar riesgos agroalimentarios y medioambientales
C25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D11	Adquirir un compromiso ético con la sociedad y la profesión
D12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D15	Desarrollar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor
D16	Asumir un compromiso con la calidad
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica
D18	Desarrollar la capacidad de negociación

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer el funcionamiento global del Sistema Terrestre.	A1	B2	C10	D1
	A2	B3	C12	D2
	A3	B7	C15	D3
		B10	C19	D6
		B11	C31	D7
			C32	D8
				D9
				D10
				D11
				D12
				D13
Saber el ciclo geológico	A1	B2	C10	D1
		B3	C12	D3
		B12	C19	D6
				D13
Comprender la teoría de la Tectónica Global	A1	B2	C12	D1
	A2	B3	C15	D6
		B10	C19	D10
			C32	D14
				D17
				D18
Comprender los principios de la geología	A1	B2	C12	D1
	A2	B3	C15	D10
	A3	B7	C25	
		B10		
		B11		
		B12		



Saber la dimensión histórica de la geología	A1 A3	B2 B3 B7 B10 B11 B12	C12 C15 C25 C31	D1 D10
Comprender los procesos geológicos externos e internos	A1 A2 A3 A4	B2 B3 B4 B7 B10 B11 B12	C15 C19 C25 C31 C32	D1 D6 D10 D13
Conocer los tipos fundamentales de rocas y su origen	A1 A2	B2 B3	C12 C15 C25 C31	D6 D9 D10
Saber las características morfológicas y sedimentarias de los ambientes terrestres, costeros y marinos	A2 A3 A4	B2 B3 B7 B10 B11 B12	C10 C12 C15 C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D9 D10 D11 D13 D14 D15 D17 D18
Analizar e interpretar la influencia de los factores abióticos del medio en los seres vivos	A2 A3 A4	B2 B3 B7	C10 C15 C32 C33	D1 D6 D10 D11 D13 D14 D15 D17 D18
Aplicar conocimientos y técnicas propios de la geología para interpretar la cartografía	A2	B3 B4 B10 B12	C12 C15 C19	D5 D7 D9
Obtener información, desarrollar experimentos e interpretar los resultados en el ámbito de la geología	A2 A3	B3 B4 B10 B11	C19 C25 C31	D1 D2 D6 D8 D9 D10 D13 D16
Comprender la utilidad de la geología y su repercusión en el ejercicio profesional del biólogo	A2 A3	B7 B11 B12	C10 C12 C15 C19 C33	D6 D9 D10 D13 D14 D15 D17 D18
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a la geología	A2 A3	B2 B7 B11 B12	C25 C32	D3 D6 D9 D16

## Contenidos

### Tema

1. Concepto y principios de la Geología	La Geología como Ciencias de la Tierra. Geología Física y Geología Histórica. Principios fundamentales.
---	---

2. Las coordenadas en Geología	La coordenada espacio. La coordenada tiempo.
3. El ciclo geológico	Concepto. Tipos de rocas y su relación con el ciclo geológico. El ciclo geológico externo. El ciclo geológico interno.
4. La atmósfera y la hidrosfera	Atmósfera: origen, composición, estructura y dinámica. Aguas oceánicas y su circulación. Aguas continentales: el Ciclo Hidrológico
5. Las zonas continentales	Medio glacial. Medio desértico. Sistemas aluviales. Medio lacustre.
6. Las zonas costeras	Agentes y procesos en la zona costera. Morfologías costeras erosivas. Sedimentación costera: playas, deltas, estuarios, llanuras de marea.
7. Las zonas marinas y oceánicas	Morfología y distribución de los fondos marinos. La plataforma continental. Arrecifes. Medios profundos.
8. Tectónica global	La deriva continental. Estructura interna de la Tierra. La expansión de los fondos oceánicos. La tectónica de placas.
9. Prácticas	Reconocimiento de rocas y estructuras de deformación in situ. Identificación de rasgos geomorfológicos y ambientes sedimentarios en la costa sur de Galicia. Cartografía básica. Introducción a la cartografía geológica.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Sesión magistral	30	48	78
Seminarios	4	26	30
Salidas de estudio/prácticas de campo	8	2	10
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Informes/memorias de prácticas	0	9.1	9.1
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	4.5	4.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia: horario, contenidos, prácticas, evaluación.
Sesión magistral	Clases en el aula sobre los conceptos y contenidos fundamentales de la materia. Se estimulará la participación del alumnado mediante preguntas, resolución en conjunto de ejercicios, etc.
Seminarios	Realización de un informe sobre un tema relacionado con la Geología que resulte interesante para el estudiante, preferiblemente a propuesta suya.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Salida al campo para reconocer diferentes tipos de rocas, estructuras tectónicas y diversos ambientes sedimentarios. Aprender a utilizar la brújula geológica. Realización de un informe de actividades.
Prácticas de laboratorio	Resolución guiada de ejercicios sobre topografía y cartografía geológica básica. Cortes geológicos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Salidas de estudio/prácticas de campo	Instrucciones in situ para el manejo de la brújula geológica, criterios para el reconocimiento de rocas, identificación de ambientes sedimentarios en medios actuales.
Prácticas de laboratorio	Explicación y asesoramiento para la resolución de ejercicios sencillos de cartografía geológica en grupos pequeños.
Seminarios	Indicaciones detalladas de cómo presentar un informe. Consulta de bases de datos especializadas. Asesoramiento sobre la elección de un tema para desarrollar en el informe. Resolución de dudas mediante tutorías individualizadas.

Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	Indicaciones detalladas sobre el contenido y cómo presentar un informe. Presentación de datos mediante tablas y figuras. Búsqueda de información en la red. Resolución de dudas mediante tutorías individualizadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Explicación y asesoramiento para la resolución de ejercicios sencillos de cartografía básica y geológica en grupos pequeños. Ejercicios adicionales voluntarios en la plataforma TEMA. Resolución de dudas mediante tutorías individualizadas.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Sesión magistral	Prueba escrita de carácter teórico-práctico sobre los contenidos fundamentales de la materia.	20	A1 A2	B3 B10 B11	C10 C12 C15 C19 C32 C33	D2 D3 D10 D11 D16
Seminarios	Se evalúa el informe escrito sobre un tema relacionado con la asignatura elegido por el alumno. Se valoran el contenido, la inclusión de documentación adicional, la presentación, los gráficos, esquemas, fotografías, etc.	20	A2 A3 A4	B2 B7 B10 B11 B12	C10 C15 C32	D1 D2 D3 D5 D6 D8 D9 D10 D11 D13 D14 D16 D17 D18
Prácticas de laboratorio	Prueba escrita de carácter teórico-práctico sobre los contenidos fundamentales de la materia.	20	A1 A2	B3 B4 B10	C10 C12 C15 C19 C25 C31 C32 C33	D7 D10 D11 D16
Informes/memorias de prácticas	Se evalúa el informe escrito sobre las actividades llevadas a cabo en las prácticas de campo. Se valoran el contenido, la inclusión de documentación adicional, la presentación, los gráficos, esquemas, fotografías, etc.	15	A3 A4	B3 B4 B11	C10 C15 C19 C25 C31 C32 C33	D1 D2 D3 D10 D11 D13 D14 D15 D16 D17 D18
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas parciales que consisten en rellenar dos cuestionarios con preguntas y ejercicios sobre contenidos teóricos y prácticos.	25	A1 A2	B3 B4 B10	C10 C12 C15 C19 C32	D2 D3 D11 D16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se recuerda que la asistencia a las actividades presenciales es obligatoria. La nota final de los estudiantes que falten a más del 20% de las actividades presenciales sin causa debidamente justificada, será el resultado de multiplicar por 0.5 la nota final obtenida.

Para superar la materia será necesario alcanzar en cada uno de los ítems evaluables una puntuación al menos igual al 40% de la valoración de cada ítem. En caso de no alcanzar dicho 40% en alguno de los ítems evaluables, la nota final será igual a la media ponderada final, multiplicada por 0.5. Para que un estudiante sea considerado "No Presentado" no tiene que haber

sido evaluado en ningún ítem.

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Copiar en las pruebas escritas o en los informes supone la obtención de cero puntos en la prueba en que se haya copiado. Los informes de campo con partes idénticas o muy semejantes también serán evaluados con cero puntos.

No habrá posibilidad de repetir ni el trabajo de grupo ni el informe de campo, por lo que en caso de no alcanzar la calificación requerida, el estudiante tendrá que realizar una prueba escrita específica en el examen de julio.

Fechas de exámenes: Los dos parciales se harán online en fechas y horas a convenir, el primero al finalizar el Tema 3 y el segundo al finalizar el Tema 6 (aprox.: 19 de octubre y 15 de noviembre, respectivamente).

Fecha de examen primera convocatoria: 15/12/2017. Recuperación: según quede fijado por el Centro: [http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf)

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Pozo, M., González, J. y Giner, J., **Geología Práctica**, Pearson, 2004

Monroe, J.S., Wicander, R. y Pozo, M., **Geología. Dinámica y Evolución de la Tierra**, 4, Paraninfo, 2008

Tarbut, E.D., Lutgens, F.K., Tasa, D., **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**, 10, Pearson, 2013

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Biología: Suelo, medio acuático y clima/V02G030V01201

Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección/V02G030V01202

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Evolución/V02G030V01101

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biología: Suelo, medio acuático y clima**

Asignatura	Biología: Suelo, medio acuático y clima			
Código	V02G030V01201			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Ecología y biología animal Física aplicada			
Coordinador/a	Benito Rueda, María Elena			
Profesorado	Benito Rueda, María Elena Fernández Covelo, Emma Martínez Piñeiro, Manuel Soto González, Benedicto Teira Gonzalez, Eva Maria			
Correo-e	rueda@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El suelo, junto con el agua y el aire son los recursos más importantes del medio natural ya que de ellos depende la vida sobre la tierra. Se estudia la estructura y la dinámica de cada uno de estos subsistemas terrestres, como son, como funcionan, así como la necesidad de comprender sus interacciones complejas ya que son indispensables para un enfoque integral de la calidad ambiental.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C12	Catalogar, cartografiar, evaluar, conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos
C13	Evaluar los impactos ambientales. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales
C15	Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico. Interpretar el paisaje
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas

D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D11	Adquirir un compromiso ético con la sociedad y la profesión
D12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D15	Desarrollar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor
D16	Asumir un compromiso con la calidad
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender las propiedades del medio físico que soporta la vida de un modo integrado	A1	B3 B7	C15 C32	D1 D6 D8 D10
Adquirir los conocimientos básicos sobre el medio edáfico, acuático, atmosférico y el clima y su trascendencia en biología	A1 A2 A3 A4	B2 B3 B12	C15 C33	D1 D6 D8 D10
Comprender los conceptos de cambio global y cambio climático	A1 A1 A2 A3 A4	B3 B7	C15 C33	D1 D6 D8 D10
Aplicar conocimientos y técnicas propios de la materia en diferentes procesos relacionados con la gestión de recursos naturales	A2 A3 A4	B2 B3 B4 B7 B10	C12 C13 C31 C32	D1 D2 D3 D7 D9 D13 D15 D17
Comprender la proyección social del medio físico y su repercusión en el ejercicio profesional	A2 A3	B3 B7 B11	C33	D10 D11 D12 D13 D14 D16 D17
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a la materia	A1 A3	B2 B3 B4	C15 C32 C33	D1 D6 D7 D8 D10 D13 D17

### Contenidos

Tema	CLASES TEÓRICAS
INTRODUCCIÓN	CLASES TEÓRICAS Tema 1. La tierra como sistema biofísico. Relaciones entre los subsistemas terrestres.
SUELO	Tema 2. El suelo como componente medioambiental. Funciones del suelo. Tema 3. Composición y organización del suelo. Tema 4. Propiedades del suelo. Tema 5. Edafogénesis: Factores y procesos de formación. Tema 6. Tipología de suelos.
ATMÓSFERA Y CLIMA	Tema 7. La atmósfera: estructura, composición y dinámica. Tema 8. Clima, Climatología y Meteorología. Tema 9. Elementos y factores del clima.

MEDIO ACUÁTICO	Tema 10. Ciclo del agua y recursos hídricos. Tema 11. Factores físico-químicos del medio acuático. Tema 12. Ambientes acuáticos: continentales y marinos.
MEDIO FÍSICO Y CAMBIO GLOBAL	Tema 13. El suelo como recurso no renovable. Degradación y conservación del suelo. Tema 14. Cambio global y agua.
CLASES PRÁCTICAS	1. Descripción de suelos en el campo y métodos de muestreo. 2. Caracterización de suelos: composición y propiedades. 3. Balances hídricos. 4. Recogida de datos climáticos: caracterización y clasificación climática.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	60	90
Prácticas de laboratorio	16	24	40
Seminarios	3	12	15
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	3	3
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Explicación de los conceptos fundamentales del temario con el apoyo de medios audiovisuales. Se pondrá en la plataforma Tema toda la información de la materia y el material didáctico utilizado durante las clases.
Prácticas de laboratorio	Estudio climático de una zona y análisis de las características y propiedades de los suelos. Las prácticas son un complemento esencial de las clases teóricas. Se impartirán en el laboratorio y en el campo y se facilitará un guión de cada una de ellas. Es obligatoria la asistencia a todas las prácticas y la presentación de un informe/memoria.
Seminarios	Casos prácticos relacionados con la materia, resolución de ejercicios, etc... Es obligatoria la asistencia a todos los seminarios.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Ejercicios de autoevaluación. Periódicamente se pondrán en la plataforma Tema ejercicios de autoevaluación con el objetivo de que el estudiante evalúe los conocimientos adquiridos después de estudiar los temas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Orientación y resolución de dudas sobre las actividades propuestas a lo largo del curso y sobre los conceptos teóricos de la materia
Prácticas de laboratorio	Orientación y resolución de dudas sobre el trabajo de prácticas a desarrollar por los alumnos
Seminarios	Orientación y resolución de dudas sobre los informes a desarrollar por los alumnos

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
			A1	B2	C13	D2
Sesión magistral	Prueba escrita (preguntas tipo test y/o preguntas cortas) sobre los contenidos fundamentales de la materia	67	A2	B3	C15	D3
			A4	B7	C32	D10
				B10	C33	D17
				B11		
				B12		

Prácticas de laboratorio	Cuestionario sobre las prácticas. Evaluación del informe/memoria de las prácticas realizadas. Se valorará la estructura del trabajo, contenido, resultados obtenidos, análisis de los datos e interpretación de resultados.	20	A2	B7	C12	D1			
			A3	B10	C15	D2			
			A4	B11	C31	D3			
				B12	C32	D6			
						D7			
						D8			
						D9			
						D10			
						D11			
						D12			
						D13			
						D14			
						D15			
						D16			
						D17			
			Seminarios	Se evaluará la participación activa y los informes presentados	13	A3	B4	C12	D1
						A4	B10	C15	D2
	B12	C32				D3			
		C33				D6			
						D7			
						D8			
						D10			
						D11			
						D13			
						D14			
						D15			

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los contenidos de la materia abarcan aspectos básicos sobre tres elementos del medio físico y su relación con la Biología. La ponderación de cada uno de ellos en la evaluación de la materia es la siguiente: **Suelo (60%), Medio Acuático (20%) y Clima (20%)**.

Cada una de las actividades se valorará en una escala de 1 a 10 que luego será ponderada para obtener la puntuación final.

Se realizará una prueba parcial a mitad de curso sobre los contenidos teóricos del módulo de Suelo. Esta prueba podrá ser eliminatoria si se alcanza como mínimo una puntuación de 4/10. En caso contrario, se podrá recuperar en el examen final, junto con los módulos de Clima y Medio Acuático. La materia se considerará aprobada siempre que la nota ponderada sea igual o superior a 5 y se haya obtenido en cada uno de los módulos una puntuación mínima correspondiente al 40% del valor asignado a cada uno de ellos.

Copiar en las pruebas escritas o en los informes supone la obtención de cero puntos en la prueba en la que se haya copiado.

Para que un alumno sea calificado como "No Presentado" no tiene que haber sido evaluado en ninguna prueba a lo largo del curso.

En la convocatoria de Julio el alumno solo tendrá que recuperar los módulos suspensos (calificación módulo < 5). No habrá posibilidad de repetir los informes de las prácticas y seminarios, pero los alumnos suspensos podrán recuperar esa parte mediante una prueba específica en el examen. Los criterios de valoración serán los mismos que para la primera convocatoria.

Los alumnos repetidores que tengan aprobadas las prácticas y los seminarios, no tendrán que repetirlos de nuevo, conservándose la calificación del curso anterior.

Se pueden consultar las fechas de los exámenes en el siguiente enlace:

[http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf)

Se pueden consultar los horarios de la materia y las tutorías en la página web de la facultad:

<http://www.facultadbiologiavigo.es/>

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

BARRY RG & CHORLEY RJ, **Atmósfera, tiempo y clima**, 7ª edición, Omega, 1999

DOBSON M & FRID C, **Ecology of Aquatic Systems.**, 2th edition, Oxford University Press, 2009



ODUM EP, BARRET GW, **Fundamentos de Ecología**, 5ª edición, Thomson, 2006

PORTA J, LOPEZ ACEVEDO M, ROQUERO, C, **Edafología para la agricultura y el medio ambiente.**, 3ª edición, Mundi-Prensa, 2003

PORTA J, LOPEZ ACEVEDO M, POCH RM, **Edafología: Uso y protección del suelo**, 3ª edición, Mundi-Prensa, 2014

RODRÍGUEZ, J, **Ecología**, 4ª edición, Pirámide, 2016

STRAHLER AN, STRAHLER AH, **Geografía física**, 3ª edición, Omega, 1989

SMITH TM, SMITH RL, **Ecología**, 6ª edición, Pearson, 2007

Weil RR & Brady NC, **The nature and properties of soils**, 15th edition, Pearson Education, 2017

Dorronsoro C., **Curso: Introducción a la Edafología**, <http://www.edafologia.net/introeda/tema00/progr.htm>,

**Ciclo hidrológico: págs 156-162; Ecosistemas marinos y de agua dulce: págs. 413-432,**

<http://www.cengage.com/brookscole/>, Thomson, 2006

#### **Bibliografía Complementaria**

LAL R, **Encyclopedia of Soil Science**, Taylor & Francis, 2006

García Navarro A., **Curso: Edafología. Universidad de Extremadura**, <http://www.unex.es/edafo/>,

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Análisis y diagnóstico medioambiental/V02G030V01902

Biodiversidad: Gestión y conservación/V02G030V01905

Contamination/V02G030V01906

Gestión y conservación de espacios/V02G030V01910

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección/V02G030V01202

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102

Geología: Geología/V02G030V01105

Química: Química aplicada a la biología/V02G030V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección**

Asignatura	Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección			
Código	V02G030V01202			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Ecología y biología animal Física aplicada			
Coordinador/a	Castro Cerceda, María Luísa Mariño Callejo, María Fuencisla			
Profesorado	Castro Cerceda, María Luísa Domínguez Fernández, Rula García Peteiro, Laura Kim , Sin Yeon Mariño Callejo, María Fuencisla Muñoz Sobrino, Castor Navarro Echeverría, Luís Serret Ituarte, Pablo Torres Palenzuela, Jesús Manuel Ulla Miguel, Ana María Villamaña Rodríguez, Marina			
Correo-e	mmarino@uvigo.es lcastro@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Aproximación metodológica aos estudos de campo e teledetección.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C1	Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles
C3	Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano y sus posibles anomalías

C11	Muestrear, caracterizar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas
C12	Catalogar, cartografiar, evaluar, conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos
C15	Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico. Interpretar el paisaje
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Obtener una visión general sobre el proceso de obtención de muestras en el campo, desde el diseño del muestreo hasta la recolección y conservación de las muestras	A1	B2 B3 B12	C1 C3 C12	D2 D6 D14
Conocer instrumentación aplicable a estudios de campo en estudios biológicos	A1 A4	B4	C31	D13
Conocer el significado de distintos parámetros biológicos relacionados con la estructura y funcionamiento de poblaciones, comunidades y ecosistemas	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B7 B10	C11	D7
Interpretar los datos de ciertos parámetros ambientales utilizados como descriptores de ecosistemas	A4	B2 B11	C11	D1 D8 D9 D10
Conocer técnicas de teledetección y análisis de imagen y su aplicación en estudios biológicos en ecosistemas tanto terrestres como acuáticos	A2	B4	C15	D5 D10

### Contenidos

Tema	
Tratamiento digital de imágenes y sistemas de información geográfica	-
Interpretación y estudio de la zona litoral, de la elevación del medio marino, de cubiertas (usos del suelo) y de recursos pesqueros.	-
Muestreo de poblaciones y comunidades. Relaciones interespecíficas. Diseño, planificación y métodos de muestreo.	-
Normas para la recolección de plantas y elaboración de herbarios e de un cuaderno de campo. Técnicas de muestreo en vegetales: medio acuático e terrestre.	-
Técnicas de muestreo en zoología: aguas dulces, litoral y ecosistemas terrestres.	-
Distribución de biomasa, abundancia y diversidad a lo largo de gradientes ambientales y análisis de parámetros físico-químicos en el medio acuático.	

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Seminarios	3	6	9
Prácticas en aulas de informática	13	39	52
Salidas de estudio/prácticas de campo	33	33	66
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Tutoría en grupo	3	6	9
Informes/memorias de prácticas	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	explicación de conceptos relacionados con Teledetección, Botánica, Ecología y Zoología
Seminarios	preparación de las prácticas y el trabajo previo al desarrollo en las prácticas de Campo, además de aprender el manejo y comprensión de programas informáticos necesarios para el área de Teledetección.
Prácticas en aulas de informática	ejecución de tareas reales y/o simuladas, introducción de datos y uso de software aplicado a Teledetección.
Salidas de estudio/prácticas de campo	salida a los distintos ecosistemas, observación de las comunidades, recolección de muestras y datos relativos a los organismos vivos y medio físico analizados.
Prácticas de laboratorio	preparación e identificación de muestra e análisis de datos
Tutoría en grupo	aclaración de conceptos, ayuda en la resolución de cuestiones planteadas por el profesor y por el alumno

### **Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Durante las tutorías, en el aula, los alumnos realizarán todas las preguntas necesarias para la redacción del informe de prácticas.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Sesión magistral	la valoración correspondiente a las sesiones magistrales de Teledetección se hará durante la prueba realizadas en el aula	30	A2 A4	B4	C11 C15 C31	D5 D10
Seminarios	se valorará la asistencia a los seminarios de Teledetección, conjuntamente con las prácticas de aula	2	A2 A4	B4	C11 C15 C31	D5 D10
Prácticas en aulas de informática	las aulas prácticas de informática en Teledetección se evaluarán mediante control en el aula y un informe de las misma que será entregado al profesor al final de las prácticas	8	A2 A4	B4	C11 C15 C31	D5 D10
Salidas de estudio/prácticas de campo	se valorará la asistencia y participación en las aulas de TBC y en las prácticas de campo, junto con la participación en el curso virtual para aprendizaje de "uso de fuentes y citación bibliográficas", organizado por la Biblioteca UVIGO	10	A1	B2 B3 B4 B11 B12	C1 C3 C12 C31	D2 D6 D14
Prácticas de laboratorio	se evaluarán junto con las prácticas de campo, ya que son complementarias a esta	0	A1	B2 B3 B4 B11 B12	C1 C3 C12 C31	D2 D6 D14
Informes/memorias de prácticas	la memoria de prácticas de técnicas de campo (grupal = 30), el cuaderno de campo (individual = 5) y la exposición oral (individual = 15)	50	A1 A3 A4	B2 B3 B4 B7 B10 B11 B12	C1 C3 C11 C12 C31	D1 D6 D7 D8 D9 D10 D13 D14

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Los horarios de la materia pueden ser consultados en la página web de la Facultad:  
<http://bioloxia.uvigo.es/es/docencia/grado-en-biologia/horarios>

1. La evaluación es continua a lo largo del curso y se valora la asistencia y participación en las actividades. Por consiguiente, sólo figura como No Presentado en Actas aquel alumno que nunca asistió a las clases teóricas, a los seminarios y a las prácticas.

2. **TELEDETECCIÓN:** a) TEORÍA: la prueba teórica de esta parte se realiza en abril (ver horarios). b) PRÁCTICAS: para poder

superar la materia es necesario asistir a las prácticas y presentar la consiguiente memoria (en caso de no hacerlo, el alumno deberá realizar una prueba práctica). La nota final se consigue sumando 30% de la teoría, 8% de las prácticas y 2% asistencia a seminarios y prácticas de aula. Esta parte de la materia es eliminatoria cuando se alcanza el 50% del valor de la misma.

3. **TÉCNICAS DE CAMPO:** sin asistencia y participación en las prácticas (al menos el 90%) el alumno no podrá superar esta parte de la materia. La evaluación correspondiente a Técnicas Básicas de Campo se hace en función de la asistencia y participación a las clases teóricas, seminarios y prácticas y al curso online realizado por la Biblioteca (10%), la presentación individual del Cuaderno de Campo (5%), un informe escrito de las prácticas, realizado en grupos de 4-5 alumnos según las normas presentadas en TEMA (30%), y la defensa oral y pública de una de las prácticas, seleccionada al azar (normas detalladas en la plataforma TEMA) (15%). Esta parte de la materia es eliminatoria cuando se alcanza el 50% del valor del informe escrito.

4. La calificación final en primera opción, en el caso de que la nota de Teledetección o de Técnicas Básicas de Campo (TBC) no alcancen por separado el 50% del total de cada una, se obtendrá a partir de la suma de ambas, multiplicado por 0,5.

5. Si un alumno copia en la prueba teórica y/o en los informes suspenderá dicha prueba en esa convocatoria.

6. La parte aprobada, Teledetección y/o Técnicas Básicas de Campo, podrá conservarse hasta 4 cursos académicos, pero siempre que el alumno suspenso se matricule de la materia figurará esta nota en Acta (aunque no se presente a la parte no superada); es decir, una persona que tuvo nota en algún momento no podrá figurar como No Presentado en actas posteriores, excepto que renuncie a la nota obtenida anteriormente y decida repetir la materia completa, lo que deberá indicar por escrito a la coordinadora de la materia. Para conservar esta nota es necesario que el/la alumno/a se matricule de la materia en el curso siguiente. Si deja de matricularla un curso académico, debe ser cursado de nuevo la parte aprobada.

7. Las pruebas finales tendrán lugar: a) teórica de Teledetección en abril y la defensa del informe de Técnicas Básicas de Campo en mayo (<http://bioloxia.uvigo.es/es/docencia/grado-en-biologia/examenes>). b) La recuperación (ambas) será en julio (comprobar calendario exámenes). En este caso el alumno sólo deberá presentarse a la parte suspensa, indicada en el momento de la publicación de las notas finales en la primera convocatoria. C) La convocatoria extraordinaria de Fin de Grado será en octubre d (ver calendario de exámenes).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

### **Bibliografía Complementaria**

Barrientos, J.A., **Curso práctico de entomología**, 1984

Bennet, D.P. & Humphries, D.A., **Introducción a la ecología de campo**, 1978

Campbell, A.C., **Guía de campo de la flora y fauna de las costas de España**, 1979

Castro, M. e outros, **Guía micológica dos ecosistemas galegos**, 2005

Castro, M. e outros, **Guía das árbores autóctonas e ornamentais de Galicia**, 2007

Chinery, M., **Guía de los insectos de Europa**, 2007

Díaz González, T.E e outros, **Curso de Botánica**, 2004

Font Quer, P., **Diccionario de Botánica**, 2009

García, X.R., **Guía das plantas de Galicia**, 2008

Otero, J. e outros, **Guía das macroalgas de Galicia**, 2002

Pérez Valcárcel, C e outros, **Guía dos liques de Galicia**, 2003

Pinilla, C., **Elementos de Teledetección**, 1995

Samo Lumbresas, A.J. e outros, **Introducción práctica a la Ecología**, 2008

Sanson, G., **Atlante per il riconoscimento del macroinvertebrati dei cori d'acqua italiani**, 1992

Southwood, T.R.E. & Henderson, P., **Ecological methods**, 2000

Sutherland, W.J., **Ecological Census Techniques: A handbook**, 2006

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Botánica I: Algas y hongos/V02G030V01302

Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402

Zoología I: Invertebrados no artrópodos/V02G030V01305

Zoología II: Invertebrados artrópodos y cordados/V02G030V01405

Ecología I/V02G030V01501

Ecología II/V02G030V01601

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Suelo, medio acuático y clima/V02G030V01201

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biología: Evolución/V02G030V01101

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102

Geología: Geología/V02G030V01105

Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G030V01103

Química: Química aplicada a la biología/V02G030V01104

---

### **Otros comentarios**

---

1. Para un mejor desarrollo de la materia, se aconseja LEER CON ATENCIÓN la Guía Docente (metodología y evaluación), así como las informaciones presentadas en plataforma TEMA.
  2. El material didáctico publicado en la plataforma TEMA, facilitará la comprensión de las explicaciones, mejorará la resolución de cuestiones y dudas y permitirá rentabilizar el tiempo de las clases magistrales, seminarios, prácticas y tutorías, por lo que debe ser leído por el alumno. No preparar antes la práctica, implica que no contabilice la asistencia a la misma y la inasistencia al 90% de las actividades implica no poder presentarse a la materia.
  3. En los seminarios de Teledetección cada alumno debe llevar su propio ordenador.
  4. En el laboratorio es INDISPENSABLE el uso de bata y en las salidas al campo, el calzado y la ropa serán ADECUADAS a las características de la zona visitada y a la climatología del momento. El incumplimiento de estas normas implica no poder realizar la práctica correspondiente y la inasistencia al 90% de las actividades implica no poder presentarse a la materia.
  5. En las prácticas de campo y en el laboratorio, el uso de un CUADERNO es imprescindible, tanto para anotar lo que se observa como para describir la práctica que se está realizando. El cuaderno, con la finalidad de facilitar la valoración de la participación del alumno en las clases, podrá ser solicitado y revisado por el profesor de la materia en cualquier momento, sin aviso previo. Y será presentado a final de curso, junto con el informe de prácticas.
  6. Las normas para la presentación y defensa del informe final de TBC figurarán detalladas en la plataforma TEMA, así como la rúbrica o plantilla de evaluación del mismo.
  7. En prácticas de campo rigen las mismas normas de comportamiento que en el aula y/o en el laboratorio.
-

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biología: Técnicas básicas de laboratorio**

Asignatura	Biología: Técnicas básicas de laboratorio			
Código	V02G030V01203			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Biología vegetal y ciencias del suelo Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Gil Martín, Emilio			
Profesorado	Álvarez Otero, Rosa María Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo García Molares, Aida García Pérez, Pascual Gil Martín, Emilio Longo González, Elisa Lopez Patiño, Marcos Antonio Miguel Villegas, Encarnación de Otero Rodiño, Cristina			
Correo-e	egil@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Materia de carácter experimental diseñada para alcanzar destrezas básicas de obtención, manejo y estudio morfológico, estructural y analítico de muestras biológicas en el laboratorio. La adquisición de estas destrezas básicas se conseguirá por medio de la asimilación de conocimientos técnicos y del desarrollo de habilidades instrumentales de aplicación general en Biología experimental. Dichas destrezas, asimismo, dotarán al alumno de unas competencias de carácter transversal, que constituyen el requisito imprescindible para la comprensión de contenidos específicos objeto de Materias de cursos posteriores.			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C1	Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles

C3	Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano y sus posibles anomalías
C4	Aislar, analizar e identificar biomoléculas, virus, células, tejidos y órganos
C5	Cultivar microorganismos, células, tejidos y órganos
C6	Evaluar e interpretar actividades metabólicas
C8	Evaluar el funcionamiento de sistemas fisiológicos interpretando parámetros vitales
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D4	Adquirir conocimientos de lengua extranjera relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales
D15	Desarrollar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor
D16	Asumir un compromiso con la calidad
D17	Desarrollar la capacidad de autocrítica

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender las técnicas básicas para la recolección, cultivo y cría de seres vivos	A1	B3	C1	D2
	A2	B4	C5	D4
	A3		C31	D6
				D7
				D8
				D9
				D13
Conocer las técnicas básicas de obtención y procesamiento de muestras biológicas	A1	B3	C1	D2
	A2	B4	C3	D4
	A3		C31	D6
				D7
				D8
				D9
				D13
Conocer y manejar las técnicas básicas de observación, identificación y análisis de muestras biológicas	A1	B3	C3	D1
	A2	B4	C4	D2
	A3		C31	D4
				D6
				D7
				D8
				D9
			D10	
			D13	
			D14	
			D15	
			D16	
			D17	



Aplicar el conocimiento de las técnicas básicas de laboratorio para aislar, identificar, manejar y analizar especímenes y muestras de origen biológico, incluyendo virus, así como para caracterizar sus constituyentes celulares y moleculares	A1 A2 A3	B3 B4 B10	C1 C3 C4 C5 C31	D2 D4 D6 D7 D8 D9 D10 D13 D14 D15 D16 D17
Analizar el funcionamiento de los seres vivos e interpretar parámetros vitales	A2 A3	B2 B3 B7 B10 B11	C6 C8	D1 D4 D6 D8 D10 D15 D16 D17
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a las técnicas básicas de laboratorio	A1 A2 A3 A4	B3 B4 B11 B12	C31	D4 D6 D7 D8 D9 D13 D14 D15 D16

## Contenidos

### Tema

MÓDULO I. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y OBSERVACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS	Tema 1. Fundamentos y tipos de microscopios ópticos y estereomicroscopía. Tema 2. Fijación e inclusión de muestras. Tema 3. Fundamentos de microtomía. Tipos de microtomos y su manejo. Tema 4. Técnicas generales de tinción. Procesamiento y observación de secciones teñidas.
MÓDULO II. EXPERIMENTACIÓN CON MICROORGANISMOS	Tema 1. Esterilización. Desinfección y asepsia. Tema 2. Elaboración de medios de cultivo. Tema 3. Cultivo de microorganismos y virus. Tema 4. Riesgos biológicos.
MÓDULO III. EXPERIMENTACIÓN CON VEGETALES EN EL LABORATORIO	Tema 1. Germinación. Tema 2. Cultivo de plantas. Tema 3. Análisis e interpretación de los resultados.
MÓDULO IV. EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES EN EL LABORATORIO	Tema 1. Animales de experimentación. Modelos y características básicas. Tema 2. Legislación sobre animales de experimentación. Aspectos teóricos sobre manipulación básica del animal vivo. Tema 3. Administración de tratamientos y toma de muestras en animales experimentales.
MÓDULO V: TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS	Tema 1. Técnicas de preparación de muestras. Tema 2. Técnicas de concentración de muestras. Tema 3. Técnicas de separación de muestras. Tema 4. Técnicas de análisis de muestras.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	56	84	140
Actividades introductorias	1	0	1
Otras	2	12	14

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los fundamentos conceptuales y directrices de procedimiento que se precisan para la adquisición de competencias básicas de experimentación en laboratorio con muestras biológicas. Las sesiones magistrales se complementan con actividades individuales o en grupo para el afianzamiento de los conceptos básicos de la Materia. Según el caso, dichas actividades podrán realizarse en las propias sesiones o durante el tiempo de trabajo autónomo del alumno y podrán computarse para la evaluación.
Prácticas de laboratorio	Actividades realizadas en el laboratorio que suponen la aplicación a contextos experimentales concretos de los conocimientos y directrices tratados en las sesiones magistrales. Las prácticas, además del trabajo experimental, incluyen tareas individuales o en grupo encaminadas a fomentar la adquisición de las competencias específicas y transversales de la materia. Podrán realizarse, según el caso, en el laboratorio o como parte del trabajo autónomo del alumno y podrán computarse para la evaluación.
Actividades introductorias	Charla de presentación de la materia en la que se proporcionará la información académica de la misma, junto a las instrucciones específicas para el seguimiento y pleno aprovechamiento de las actividades propuestas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Las sesiones magistrales serán participativas e incorporarán pruebas de seguimiento, las cuales permitirán monitorizar el aprovechamiento de cada alumno y establecer acciones personalizadas de refuerzo. Se contempla, asimismo, la posibilidad de supervisar el trabajo autónomo o de solventar dudas y problemas a través del correo electrónico. Cada profesor, por otro lado, establece una reserva de 6 horas semanales de tutoría, durante las cuales tiene la obligación de dar prioridad al despacho con los alumnos que lo soliciten. El horario de estas tutorías se da a conocer por el coordinador de la Materia, pero además estará a disposición de los estudiantes tanto en el espacio de la Materia en la plataforma virtual TEMA como en la página web de la Facultad.
Prácticas de laboratorio	Los profesores proporcionarán una atención individualizada a cada alumno durante la realización de las prácticas de laboratorio, dándole cuanto soporte necesite para la correcta comprensión de los objetivos experimentales de la actividad, de la metodología requerida o de las técnicas concretas a utilizar. Una vez realizada la tarea experimental, cada alumno o grupo de alumnos verá supervisado su trabajo por el profesor y recibirá instrucciones específicas según los resultados conseguidos.

<b>Evaluación</b>			
Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

OtrasEVALUACIÓN CONTINUA (76% de la calificación final): los contenidos que se desarrollan durante las sesiones magistrales y las prácticas de laboratorio serán evaluados mediante pruebas de tipo test y pruebas de respuesta corta, así como mediante la resolución de problemas, el estudio de casos, la elaboración de una memoria y la observación sistemática por el conjunto de profesores. La contribución de cada Módulo a la calificación final es:	100	A1	B2	C1	D1
		A2	B3	C3	D2
		A3	B4	C4	D4
		A4	B7	C5	D6
			B10	C6	D7
			B11	C8	D8
			B12	C31	D9
Módulo I: 16%					D10
Módulo II: 16%					D13
Módulo III: 12%					D14
Módulo IV: 12%					D15
Módulo V: 20%					D16
					D17

En caso de no alcanzar en cada uno de los Módulos una puntuación mínima correspondiente al 40% del valor asignado a cada uno de ellos, la Materia se considerará suspensa.

PRUEBA FINAL INTEGRADORA (24% de la calificación final): Los contenidos fundamentales de la Materia serán evaluados, asimismo, a través de una prueba escrita, de carácter obligatorio. Mediante diferentes tipos de cuestiones o ejercicios, se testará el grado en que cada alumno, relacionando e integrando los conocimientos adquiridos en los diferentes Módulos, sería capaz de afrontar con solvencia la resolución de supuestos experimentales concretos.

En caso de que la puntuación obtenida en esta Prueba no alcance el 40% del total que le corresponde en la calificación final, la Materia se considerará suspensa.

Las notas correspondientes a la Evaluación Continua se harán públicas por el profesorado responsable de cada Módulo con al menos una semana de antelación a la fecha de celebración de la Prueba Final Integradora.

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno que suspenda la Materia recibirá como calificación numérica la puntuación más baja que obtenga entre el conjunto de pruebas de evaluación realizadas.

La asistencia a todas las actividades presenciales es OBLIGATORIA para APROBAR la materia, salvo ausencia debidamente justificada por alguno de los motivos de exención oficialmente considerados (enfermedad y compromisos deportivos federados).

En las convocatorias de julio y febrero el alumno suspenso deberá recuperar únicamente las actividades no superadas en la convocatoria anterior. Para que un alumno figure en el acta como "No presentado" será preciso que a ningún profesor le conste una sola nota de él correspondiente a las pruebas de evaluación continua que se realizan en los diferentes Módulos.

La fecha oficial del exame de la 1ª convocatoria es el viernes 27 de abril de 2018, de 15:00 a 17:00. El resto de fechas oficiales puede consultarse en la página web de la Facultad, en la dirección:

[http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf). Las aulas serán hechas públicas oportunamente por el Centro (podrán consultarse en su página web) y serán asimismo comunicadas con antelación por el coordinador de la Materia.

El horario es de mañana, de 10:00 a 14:00. El periodo lectivo de los diferentes Módulos comprende, en conjunto, desde el 23 de enero al 10 de marzo de 2018. Los días correspondientes a cada Módulo y Grupo experimental pueden ser consultados en la página web de la Facultad (<http://bioloxia.uvigo.es/gl/docencia/grao-en-bioloxia/horarios>).

La presentación de la Materia a cargo de su coordinador tendrá lugar el 22 de enero de 9:00 a 10:00 en el aula 1.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Bancroft, J.D. & Gamble, M., **Bancroft's theory and practice of histological techniques, 7th ed**, Churchill Livingstone-Elsevier Corp,

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. & Clark, D.P., **Brock Biology of Microorganisms, 13th ed**, Pearson Corp,

Taiz, L. & Zeiger, E., **Plant Physiology, 6ª ed**, Sinauer Associates, Inc., Publishers,

Zúñiga, J., Tur J.A., Milocco, S.N. & Piñeiro R., **Ciencia y tecnología en protección y experimentación animal**, 2001; McGraw-Hill Interamericana,

Wilson K. & Walker J., Eds., **Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, 7th ed**, Cambridge University Press,

## **Bibliografía Complementaria**

---

### **MÓDULO I,**

Kiernan, J.A., **Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice, 4th ed**, Scion Publishing,

---

### **MÓDULO II,**

Wiley, J.M., Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J., **Microbiología, 7ª ed**, Prescott, Harley, Klein. McGraw-Hill,

---

### **MÓDULO III,**

Azcón-Bieto, J. & Talón, M., **Fundamentos de Fisiología Vegetal, 2ª ed**, McGraw-Hill Interamericana,

---

### **MÓDULO IV,**

Rodríguez Martínez J., Hernández Lorente MD. & Costa Ruiz J., **Introducción a la experimentación con animales**, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia,

---

### **MÓDULO V,**

Pingoud A., Urbanke C., Hoggett J. & Jeltsch A., **Biochemical methods**, Wiley-VCH,

---

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que continúan el temario**

Bioquímica I/V02G030V01301

Bioquímica II/V02G030V01401

Botánica I: Algas y hongos/V02G030V01302

Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402

Citología e histología animal y vegetal I/V02G030V01303

Citología e histología animal y vegetal II/V02G030V01403

Genética I/V02G030V01404

Microbiología I/V02G030V01304

Zoología I: Invertebrados no artrópodos/V02G030V01305

Zoología II: Invertebrados artrópodos y cordados/V02G030V01405

---

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección/V02G030V01202

Estadística: Bioestadística/V02G030V01204

---

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102

Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G030V01103

Química: Química aplicada a la biología/V02G030V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística: Bioestadística**

Asignatura	Estadística: Bioestadística			
Código	V02G030V01204			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Sánchez Rodríguez, María Estela			
Profesorado	Sánchez Rodríguez, María Estela Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	esanchez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Análisis estadístico de datos general			

**Competencias**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.
B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C2	Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos. Realizar análisis filogenéticos e identificar las evidencias de la evolución
C24	Diseñar modelos de procesos biológicos
C25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D5	Emplear recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
D10	Desarrollar el razonamiento crítico

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer los fundamentos de la estadística descriptiva	A1 A4	B2 B3 B10	C2 C24 C25	D1
Comprender el contraste de hipótesis	A1	B2 B3 B10	C2 C24 C25	D10
Comprender la naturaleza de las variables experimentales para su posterior tratamiento	A1 A2	B2 B3 B10	C24 C25 C32 C33	D10
Comprender los principios del análisis multivariante	A1 A1 A4 A5	B1 B2 B2 B3 B10	C24 C25 C32	D7
Utilizar técnicas estadísticas para realizar análisis biológicos	A3	B2 B3 B7 B10	C2 C24 C25	D1
Aplicar conocimientos y tecnología relativos a la estadística para diseñar modelos de procesos biológicos	A3	B7	C31	D6
Obtener información, desarrollar experimentos e interpretar los resultados	A3	B7	C31 C32 C33	D2 D3
Comprender la proyección social de la bioestadística y su repercusión en el ejercicio profesional del biólogo	A2 A4	B11 B12	C33	D7
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a las técnicas estadísticas	A4	B4	C32	D5

## Contenidos

### Tema

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	Medidas de tendencia central, de dispersión y de forma. Representaciones gráficas. Variabilidad biológica. Transformaciones lineales y no lineales. Datos atípicos y diagramas de cajas. Media y varianza en subpoblaciones. Introducción descriptiva a Anova.
CÁLCULO DE PROBABILIDADES	Experimento aleatorio. Definición frecuentista y axiomática de Probabilidad. Regla de la Adición. Probabilidad condicionada. Probabilidades totales y teorema de Bayes. Independencia de sucesos. Asignación de probabilidades. Aplicaciones en biología: test diagnósticos, riesgo relativo y odds ratio.
PRINCIPALES DISTRIBUCIONES	Variables aleatorias discretas y continuas. Media y varianza. Principales distribuciones discretas y continuas. Modelo binomial y multinomial. Otros modelos discretos: hipergeométrico, poisson, ... Modelos continuos: normal, log-normal, exponencial, chi-cuadrado, t-student, F Fisher-Snedecor.
INTRODUCCIÓN AL CONTRASTE DE HIPÓTESIS. TABLAS DE FRECUENCIAS: MEDIDAS Y CONTRASTES	Introducción al contraste de hipótesis: error tipo I, error tipo II, nivel de significación y valor p. Contrastes paramétricos y no paramétricos. Tablas de frecuencias. Medidas de asociación en tablas de frecuencias para variables nominales y ordinales. Medidas de predicción y concordancia. Test chi-cuadrado. Contrastes de bondad de ajuste y contrastes de independencia y de homogeneidad. Tests de normalidad.
REGRESIÓN Y CORRELACIÓN	Gráfico de dispersión. Recta de ajuste. Coeficiente de correlación y de determinación. ANOVA y análisis de residuos. Otros modelos: parabólico, exponencial,... en prácticas de excel. Introducción a la regresión lineal múltiple. Intervalos de confianza y predicciones.
INFERENCIA ESTADÍSTICA I	Introducción a los métodos de muestreo. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Contrastes para la media y varianza de una población normal. Contrastes para comparar medias y varianzas de dos poblaciones normales.

Comparaciones entre más de 2 grupos. Diseño experimental con 1 factor, y ANOVA adjunto.  
 Comparaciones múltiples de medias. Diseño experimental con 2 factores e interacción, y ANOVA adjunto. Comprobación de las hipótesis de los modelos y técnicas no paramétricas alternativas: prácticas con R.

PRÁCTICAS CON EXCEL	Programación de hojas de cálculo Excel en todos los temas anteriores.
PRÁCTICAS DEL LABORATORIO CON R	Manejo del paquete estadístico R.

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	5	10	15
Prácticas de laboratorio	15	7.5	22.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	33.5	33.5
Sesión magistral	30	30	60
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	12	15
Pruebas de respuesta corta	2	2	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodologías**

	Descripción
Seminarios	Actividades enfocadas a trabajar sobre temas específicos del programa. Actividades con la hoja de cálculo Excel.
Prácticas de laboratorio	Utilización de software estadístico para complementar las clases teóricas y los seminarios.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se trabajará con boletines de problemas de los distintos temas.
Sesión magistral	Exposición de la teoría de los correspondientes temas, ilustrada con ejercicios.

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se atenderán todas las dudas que puedan surgir a nivel individual o grupal. Los alumnos disponen de un horario de tutorías.
Seminarios	Se atenderán todas las dudas que puedan surgir a nivel individual o grupal. Los alumnos disponen de un horario de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se atenderán todas las dudas que puedan surgir a nivel individual o grupal. Los alumnos disponen de un horario de tutorías.

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Seminarios	Se valorará el trabajo que desarrolle el alumno	10	A1	B2	C2	D1
			A2	B3	C24	D2
			A3	B4	C25	D3
			A4	B7	C31	D5
				B10	C32	D6
				B11	C33	D7
				B12		D10
Prácticas de laboratorio	Se valorará la resolución de las prácticas con paquetes estadísticos.	10	A1	B2	C2	D1
			A2	B3	C24	D2
			A3	B4	C25	D3
			A4	B7	C31	D5
				B10	C32	D6
				B11	C33	D7
				B12		D10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final	60	A1	B2	C2	D1
			A2	B3	C24	D2
			A3	B10	C25	D3
					C31	D7
					C32	D10
					C33	

Pruebas de respuesta corta	Pequeñas pruebas a lo largo del curso. Dos parciales	20	A1	B2	C2	D1
			A2	B3	C24	D2
			A3	B10	C25	D3
					C31	D7
					C33	D10

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se valorará el trabajo del alumno a lo largo del curso. La calificación final se obtendrá promediando las calificaciones con las ponderaciones que se recoge en la evaluación.

La evaluación en la convocatoria de julio seguirá los mismos criterios que en la primera convocatoria.

El calendario de exámenes finales se puede consultar en el siguiente enlace:

[http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames\\_grado\\_2017-18.pdf](http://bioloxia.uvigo.es/docs/docencia/examenes/exames_grado_2017-18.pdf)

Si el alumno no se presenta al examen final tendrá un no presentado.

Los alumnos repetidores que tengan aprobados los laboratorios no tendrán que repetirlos de nuevo, conservando la calificación del curso anterior.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Mirás Calvo, M.A., Sánchez Rodríguez, E., **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R. Azar y variabilidad en las ciencias naturales**, Servicio publicaciones Universidad de Vigo, 2017

#### Bibliografía Complementaria

Delgado de la Torre, R., **Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías**, Delta, 2008

Susan Milton, J., **Estadística para Biología y Ciencias de la Salud**, Tercera, McGraw-Hill, 2007

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección/V02G030V01202

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203