



Facultad de Biología

Grado en Biología

Asignaturas

Curso 1º

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	1º	1C
Lengua	Castellano			
Impartición				
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	Navarro Echeverría, Luis Megías Pacheco, Manuel Diez Ferrer, Jose Bienvenido Rolan Alvarez, Emilio			
Profesorado	Diez Ferrer, Jose Bienvenido Fariña Fariña, Jose Megías Pacheco, Manuel Navarro Echeverría, Luis Pérez Diz, Ángel Eduardo Posada Gonzalez, David Rolan Alvarez, Emilio			
Correo-e	rolan@uvigo.es lnavarro@uvigo.es jbdiez@uvigo.es mmegias@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/rolan/			
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 la 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 seres vivos desde sus orígenes hasta la actualidad), su significado y sus aplicaciones. - Entender los procesos biológicos, climáticos y ecológicos condicionaron nuestra aparición como especie, así como su historia evolutiva y las consecuencias que conlleva nuestra herencia biológica.			

Competencias de titulación

Código	
A1	Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles
A2	Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano, y sus posibles anomalías
A9	Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos
A10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
A27	Desarrollar e implantar sistemas de gestión y de control de calidad de procesos relacionados con la biología
A31	Conocer y manejar instrumentación científico □ técnica
A32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
B1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
B2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
B3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
B5	Emplear recursos informáticos
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas

B9	Trabajar en colaboración
B10	Desarrollar el razonamiento crítico
B11	Adquirir un compromiso ético con la sociedad y con la profesión
B12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
B13	Sensibilizarse por los temas medioambientales
B15	Asumir un compromiso con la calidad

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
1. Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes fósiles y sus aplicaciones.	A1
2. Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos. Realizar análisis filogenéticos e identificar las evidencias de la evolución.	A2
9. Interpretar el comportamiento de los seres vivos en un contexto evolutivo.	A9
10. Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos.	A10
27. Impartir docencia y divulgar conocimientos relacionados con la Biología.	A27
31. Manejar terminología y conceptos inherentes a la evolución.	A31
32. Capacidad para comprender la proyección social de la Biología.	A32
Resumen de competencias relacionadas con el saber hacer.	B1 B2 B3 B5 B6 B9 B10 B11 B12 B13 B15

Contenidos

Tema	
Introducción (3).	1. Evidencias sobre la evolución. La evolución como teoría y hecho. 2. Historia de las ideas evolutivas. Contexto histórico y advenimiento de las ideas evolutivas. 3. Darwinismo y sociedad. Principales contribuciones prácticas del darwinismo.
Los mecanismos evolutivos (13).	4. Niveles de variación biológica. La variación y el estudio de la evolución. 5. Selección natural y adaptación. Los factores evolutivos. La naturaleza de la adaptación. 6. La selección natural: características y cuantificación. Cuantificación de la selección natural: caracteres cualitativos y cuantitativos. 7. Cooperación y conflicto. Introducción al estudio de la cooperación y el conflicto. 8. Coevolución. Naturaleza de la coevolución. 9. Las especies y su formación. Evolución del aislamiento reproductivo.
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 archaea. Evidencias fósiles y secuencia de aparición.
	15. Origen y diversificación de organismos multicelulares. Origen y consecuencias de la Multicelularidad.
	16. Macroevolución. Patrones y explicaciones de la macroevolución.
Evolución humana (6).	17. Origen y diversificación de los primates. Evolución de los primates y aparición de los homínidos.
	18. El proceso de hominización. Del Hombre del Sahel al Homo sapiens.
	19. Perspectiva evolutiva de caracteres humanos. Evolución biológica y evolución cultural en poblaciones actuales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Metodologías integradas	6.5	9.75	16.25
Prácticas de laboratorio	9	18	27
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	6	9
Trabajos tutelados	1	10	11
Sesión magistral	28.5	42.75	71.25
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
Metodologías integradas	En este apartado se incluyen varias actividades que se impartirán en el horario de teoría: - Discusión en clase sobre creacionismo/evolucionismo (1/2 hora). - Visualización de vídeos sobre temas evolutivos (3 horas). - Asistencia a conferencias especializadas (3 horas).
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tres prácticas de tres horas de duración cada una: 1. Reconocimiento de fósiles e interpretación del Registro Fósil. 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. 2. Análisis filogenético. El objetivo principal de la práctica es que los alumnos aprendan a aplicar las herramientas más sencillas del análisis filogenético. Para ello utilizarán un conjunto pequeño de datos de diferentes especies y, seleccionando los caracteres, plantearán una hipótesis filogenética de ese conjunto de organismos, con el fin de interpretar las relaciones evolutivas entre los grupos. 3. Evolución humana. La principal herramienta de los estudios 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.
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. Esto permitirá obtener estimaciones de selección sexual y aislamiento sexual para caracteres cualitativos (color de la concha, por ejemplo). La práctica está diseñada para hacerse en 2.5 horas y es necesaria la otra media hora para desplazarse al lugar de muestreo.
Trabajos tutelados	Se plantearán una serie de conceptos de ampliación de los contenidos de la materia tratados en el aula. Grupos de cuatro alumnos trabajarán con los conceptos ofertados y construirán una ficha de una página, para lo que se les proveerá de una plantilla con un formato y secciones determinados. Habrá dos reuniones obligatorias con el/los profesor/es de apoyo. El objetivo de este trabajo es que los alumnos aprendan a buscar información y a sintetizarla, pero de manera guiada.

Sesión magistral	A los alumnos se les describe el temario principal del curso en un sólo grupo. La información detallada sobre el contenido de las clases se encontrará a 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
Trabajos tutelados	Los alumnos tendrán dos sesiones de media hora para concepción y discusión de la ficha bibliográfica con el profesor/es responsable de esta actividad. Además, el resto de profesores estarán disponibles 6 horas a la semana en tutorías en su despacho en los horarios previamente acordados al principio del curso.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	En cada práctica el profesor responsable evaluará los conocimientos mediante informe escrito de la práctica, cuestionario tipo test, pregunta de desarrollo, o cualquier otra actividad desarrollada en la plataforma TEMA. Este apartado representará un 20% de la nota final.	0-10
Salidas de estudio/prácticas de campo	En la salida de campo los alumnos tendrán que presentar un informe pro escrito en la plataforma TEMA. Además, presentarán al profesor responsable un informe escrito de 2 páginas, aplicando los índices estudiados a los datos resumidos en TEMA, y explicando su interpretación biológica. Esta parte se evaluará como parte de las prácticas de laboratorio.	0-10
Trabajos tutelados	Los alumnos entregarán una ficha y la defenderán oralmente ante el profesor. El informe constará de dos páginas, incluyendo dos referencias bibliográficas (o páginas web) y tendrá que presentarse en un formato determinado. Esta parte representará un 10% de la evaluación final.	0-10
Sesión magistral	Al terminar cada sección teórica 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. Alternativamente el profesor pondría alguna actividad o cuestionario sobre su parte en la plataforma TEMA. Esta parte contribuirá con un 20% a la nota final.	0-10
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. Este examen contribuirá con un 50% a la nota final del alumno.	0-10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en una convocatoria dada un alumno tiene que cumplir las siguientes condiciones:

1. Alcanzar un mínimo de 5 en la calificación global de la asignatura.
2. Lograr una nota mínima de 3 en la evaluación de las prácticas y el examen final, respectivamente.

IMPORTANTE: En las convocatorias de julio y febrero se mantendrán las notas de todas las actividades excepto la del examen final, ya que éste se podrá repetir en julio y febrero (siempre con un peso del 50%). Si se repite curso se tendrán que repetir todas las actividades de nuevo. A la hora de cubrir las actas, las calificaciones por encima de 5 se reescalarán con respecto a la calificación máxima.

Tribunales extraordinarios:

Titular:

Presidente: Emilio Rolán

Secretario: José Bienvenido Díez

Vocal : Manuel Megías

Suplente:

Presidente: Jose Fariña

Secretario: Luis Navarro

Vocal: David Posada

Fuentes de información

Freeman & Herron, **Análisis evolutivo**, 2002,

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

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

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

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

Boy & silk, **How humans evolved**, 2006,

Futuyma, **Evolution**, 2008,

Johanson & Edgar, **Paleontología: conceptos y métodos**, 2006,

Hernán Dopazo & 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

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Suelo, medio acuático y clima/V02G030V01201

Geología: Geología/V02G030V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física dos procesos biolóxicos				
Asignatura	Física: Física dos procesos biolóxicos			
Código	V02G030V01102			
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	1C
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Legido Soto, Jose Luis			
Profesorado	García Sanchez, Josefa Legido Soto, Jose Luis Martínez Casás, Lidia Rodríguez Lopez, Cristina Teresa Ulla Miguel, Ana Maria			
Correo-e	xllegido@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Coñecer a fenomenoloxía biolóxica a partir das leis e principios que marca a Física, o que permitirá analizar e interpretar o medio, así como deseñar modelos de procesos biolóxicos. Comprender os conceptos físicos fundamentais para entender os principios de traballo dos instrumentos e así aplicar distintas técnicas de medida e control.			

Competencias de titulación

Código	
A9	Analizar e interpretar o comportamento dos seres vivos
A10	Analizar e interpretar as adaptacións dos seres vivos ao medio
A13	Avaliar os impactos ambientais. Diagnosticar e solucionar problemas ambientais
A20	Deseñar, aplicar e supervisar procesos biotecnolóxicos
A21	Realizar e interpretar bioensaios e diagnósticos biolóxicos
A24	Deseñar modelos de procesos biolóxicos
A31	Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica
A32	Capacidade para coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía propios ou específicos
A33	Capacidade para comprender a proxección social da bioloxía

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)(*)	A24
Aplicar conceptos físicos para a análise e a interpretación do comportamento dos seres vivos.	A9
(*)(*)	A31
Utilizar as leis da Física para analizar e interpretar as adaptacións dos seres vivos ao medio.	A10
Avaliar e resolver problemas físicos para axudar a diagnosticar e solucionar problemas ambientais.	A13
Aplicar os principios físicos para contribuír ao deseño de procesos biotecnolóxicos.	A21
Aplicar os principios físicos para contribuír á realización e interpretación de diagnósticos biolóxicos.	A20
Utilizar as leis e principios da Física para apoiar o establecemento de modelos de procesos biolóxicos.	A24
Entender os principios físicos de funcionamento de instrumentos de uso habitual en Bioloxía para coñecer e manexar instrumentación científico-técnica.	A31
Coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía física, así como a súa aplicación no ámbito da Bioloxía.	A32
Capacidade para comprender a utilidade da Física no ámbito profesional do biólogo.	A33

Contidos

Tema	
1. Biomecánica	1.1 Principios do movemento. 1.2 Tipos de movemento. 1.3 Equilibrio. 1.4 Forzas e momentos.
2. Leis da Termodinámica	2.1 Calor e temperatura 2.2 Principios da Termodinámica 2.3 Transmisión da calor

3 Flúidos	3.1 Estática de flúidos. 3.2 Fenómenos de superficie. 3.3 Dinámica de flúidos.
4 Ondas	4.1 Propiedades das ondas. 4.2 Ondas sonoras. 4.3 Ondas electromagnéticas.
5 Óptica	5.1 Principios de Óptica. 5.2 Óptica xeométrica. 5.3 Lentes.
6 Radiación e radioactividade	6.1 O núcleo e as partículas. 6.2 Radioactividade natural. 6.3 Aplicacións da radioactividade.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	1	5	6
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Titoría en grupo	2	4	6
Traballos tutelados	1	7	8
Sesión maxistral	30	30	60
Probas de resposta curta	1	10	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Clases de seminarios/problemas: os problemas versarán sobre casos prácticos de aplicación da teoría, con datos numéricos e emprego das ferramentas matemáticas necesarias.
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas de laboratorio: realizaranse no laboratorio 21 bloque C3. Cada práctica ten un guión que, previamente á súa realización, será entregado a cada alumno. Os resultados obtidos tras a realización de cada práctica serán entregados polos alumnos para a súa avaliación.
Titoría en grupo	Titorías personalizadas: dirixidas á orientación e resolución de dúbidas e problemas que se lles subministraran nos boletíns ou que o alumno formule pola súa conta.
Traballos tutelados	Traballos en grupo: realizarase un traballo en grupo sobre aspectos físicos aplicados á Bioloxía.
Sesión maxistral	Clases teóricas: serán impartidas nun aula e nelas desenvolveranse os contidos teóricos do programa.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Realizaranse titorías en grupos para mellorar a aprendizaxe dos alumnos.

Avaliación

	Descrición	Calificación
Seminarios	20%	0-2
Prácticas de laboratorio	20%	0-2
Traballos tutelados	10%	0-1
Sesión maxistral	30%	0-3
Probas de resposta curta	40%	0-3
Resolución de problemas e/ou exercicios	30%	0-2

Otros comentarios sobre la Evaluación

A avaliación realizarase mediante a suma das notas do exame, as prácticas e un traballo en grupo.

O exame supón o 70% da nota, as prácticas o 20% e o traballo o 10%.

TRIBUNAL 5,6,7

JOSÉ LUIS LEGIDO

TERESA PEREZ IGLESIAS

JESUS TORRES PALENZUELA

Bibliografía. Fontes de información

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,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología				
Asignatura	Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología			
Código	V02G030V01103			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	1C
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Sanmartin Carbon, Esperanza			
Profesorado	Sanmartin Carbon, Esperanza			
Correo-e	esanmart@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	NOTA: los errores ortográficos no son responsabilidad de la coordinadora de esta asignatura. El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar a los alumnos los conocimientos matemáticos básicos que precisará en su formación y ejercicio profesional. El enfoque de la asignatura es eminentemente práctico, enfatizando la comprensión y 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 el planteamiento, enunciado, análisis de hipótesis y consecuencias.			

Competencias de titulación	
Código	
A16	Cultivar, producir, transformar, mejorar y explotar recursos biológicos
A18	Producir, transformar, controlar y conservar productos agroalimentarios
A20	Diseñar, aplicar y supervisar procesos biotecnológicos
A24	Diseñar modelos de procesos biológicos
A25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
A32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
A33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
B1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
B2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
B3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
B5	Emplear recursos informáticos
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
B7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
B8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
B10	Desarrollar el razonamiento crítico
B12	Comportarse con respeto a la diversidad y la multiculturalidad
B14	Desarrollar la creatividad
B15	Asumir un compromiso con la calidad
B16	Desarrollar la capacidad de autocrítica
B17	Desarrollar la capacidad de negociación

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer las técnicas básicas del álgebra lineal y saber aplicarlas en el ámbito de la biología.	A20	B1
	A24	B2
	A25	B3
		B5
		B6
		B7
		B8
		B10
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17

Conocer la derivación parcial y la diferenciabilidad, y saber aplicarlas al estudio de una función.	A16	B1
	A18	B2
	A20	B3
	A24	B5
	A25	B6
		B7
		B8
		B10
		B12
		B14
Conocer las técnicas básicas del cálculo integral y saber aplicarlas en el ámbito de la Biología.		B15
		B16
		B17
	A20	B1
	A24	B2
	A25	B3
		B5
		B6
		B7
		B8
Conocer y manejar algún programa informático de utilidad en la resolución de problemas relacionados con la asignatura.		B10
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17
	A16	B1
	A18	B2
	A20	B3
	A24	B5
Aplicar procedimientos matemáticos para la resolución de problemas en el ámbito de la Biología.	A25	B6
		B7
		B8
		B10
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17
	A16	B1
Analizar la información, interpretar los resultados numérica y gráficamente, y obtener las conclusiones.	A18	B2
	A20	B3
	A24	B5
	A25	B6
		B7
		B8
		B10
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17
	A16	B1
	A18	B2
	A20	B3
	A24	B5
	A25	B6
		B7
		B8
		B10
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17

Conocer y manejar el lenguaje matemático y su aplicación en el ámbito de la Biología.

A20
A24
A25
A32

B1
B2
B3
B5
B6
B7
B8
B10
B12
B14
B15
B16
B17

Capacidad para comprender la utilidad de las matemáticas en el ámbito profesional del biólogo.

A20
A24
A25
A33

B1
B2
B3
B5
B6
B7
B8
B10
B12
B14
B15
B16
B17

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. Plano

tangente. Derivación implícita. 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 LABORATORIO DE ORDENADOR

1. Toma de contacto con el programa de cálculo simbólico 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	0.25	0.75
Sesión magistral	19.5	19.5	39
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	45	60
Prácticas de laboratorio	6	3	9
Tutoría en grupo	3	1.5	4.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Otras	3	21.75	24.75

*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.
Sesión magistral	Se desarrollarán los contenidos necesarios para la adecuada comprensión del programa, haciendo hincapié en los aspectos que puedan resultar más dificultosos.
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.
Prácticas de laboratorio	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.
Tutoría en grupo	Después de cada prueba de resolución de problemas, los alumnos deben pasar a comentar con el profesor la prueba práctica, donde explicarán las dificultades que se encontraron al preparar la misma. El profesor le ayudara a resolver estas dificultades, le indicará los fallos cometidos y que debe hacer para solucionarlos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo del trabajo. Después de cada prueba de resolución de problemas, los alumnos deben pasar a comentar con el profesor la prueba práctica, donde explicarán las dificultades que se encontraron al preparar la misma. El profesor le ayudara a resolver estas dificultades, le indicará los fallos cometidos y que debe hacer para solucionarlos.
Prácticas de laboratorio	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo del trabajo. Después de cada prueba de resolución de problemas, los alumnos deben pasar a comentar con el profesor la prueba práctica, donde explicarán las dificultades que se encontraron al preparar la misma. El profesor le ayudara a resolver estas dificultades, le indicará los fallos cometidos y que debe hacer para solucionarlos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo del trabajo. Después de cada prueba de resolución de problemas, los alumnos deben pasar a comentar con el profesor la prueba práctica, donde explicarán las dificultades que se encontraron al preparar la misma. El profesor le ayudara a resolver estas dificultades, le indicará los fallos cometidos y que debe hacer para solucionarlos.
Sesión magistral	Atención a preguntas y dudas planteadas por el alumno en el desarrollo del trabajo. Después de cada prueba de resolución de problemas, los alumnos deben pasar a comentar con el profesor la prueba práctica, donde explicarán las dificultades que se encontraron al preparar la misma. El profesor le ayudara a resolver estas dificultades, le indicará los fallos cometidos y que debe hacer para solucionarlos.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la asistencia (máximo 1 punto) y la participación (máximo 1 punto) en las prácticas de pizarra.	20%
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia y el trabajo en el aula de informática.	10%
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tres pruebas escritas, en las que el alumno podrá utilizar todo el material 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. La primera prueba se realizará a mediados de Octubre y consistirá de cuestiones y ejercicios relativos al tema 1. La segunda prueba se realizará a mediados de Noviembre y consistirá de varios ejercicios relativos al tema 2 hasta la regla de la cadena. La tercera prueba se realizará a mediados de Diciembre y consistirá de cuestiones y ejercicios relativos a los temas 2 y 3. La fecha de cada una de las pruebas y la materia que entra en la misma serán publicadas en la plataforma TEMA con suficiente antelación.	20

Otras	Al final del semestre se realizará un EXAMEN, que constará de dos partes con preguntas teóricas y prácticas, siendo la primera de ellas tipo test, y que representará aproximadamente el 60% de la nota del examen.	50
	Las preguntas de la parte tipo test serán de respuesta única y con cuatro posibles opciones. Sobre el número total de preguntas de esta parte, cada respuesta correcta suma 1 punto y cada respuesta incorrecta resta un tercio. Las preguntas en blanco no suman ni restan.	

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,
2. Se presentó a más de una prueba práctica,
3. Se presentó 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.

En caso de suspenso o no presentado, no se mantiene la nota para cursos posteriores, por lo que el alumno debe repetir todas las actividades.

Fuentes de información

Adams, R. A., **Cálculo**, Addison-Wesley, Madrid, 2009,
Burgos, J. de., **Cálculo infinitesimal de una variable**, McGraw-Hill, Madrid, 1995,
Burgos, J. de., **Cálculo infinitesimal de varias variables**, McGraw-Hill, Madrid, 1995,
Larson, R. E.; Edwards, B. H., **Introducción al álgebra lineal**, Limusa, México, 1995,
Página principal de Maxima, <http://maxima.sourceforge.net/>,
Besada, M.; García, F. J.; Mirás, M. A.; Vázquez, C., **Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos**, Prentice Hall, Madrid, 2001,
Marsden, J. E.; Tromba, A. J., **Cálculo vectorial**, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1991,
Neuhauser, C., **Matemáticas para Ciencias**, Prentice Hall, Madrid, 2004,
Piskunov, N., **Cálculo Diferencial e Integral**, Montaner y Simón, Barcelona, 1983,
Apostol, T. M., **Calculus**, Reverté, Barcelona, 1992,
Burgos, J. de, **Álgebra lineal**, McGraw-Hill, Madrid, 1993,
Spivak, M., **Cálculo en variedades**, Reverté, Barcelona, 1987,

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. Sin embargo, en la práctica, muchos alumnos suelen demostrar carencias, sobre todo, en lo referente a la realización de operaciones algebraicas sencillas con expresiones matemáticas, el conocimiento de las funciones elementales y la comprensión de conceptos. Conviene, por lo tanto, que el alumno, especialmente si no ha cursado matemáticas en el último curso de bachillerato, se preocupe por cubrir estas carencias.

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 y lugar en el que se realizarán estas tutorías serán publicados en la plataforma TEMA.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química aplicada á bioloxía				
Asignatura	Química: Química aplicada á bioloxía			
Código	V02G030V01104			
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	1C
Lingua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Navarro Vázquez, Armando Juan Vaz Araújo, Belén			
Profesorado	Navarro Vázquez, Armando Juan Pérez Vázquez, Manuel Vaz Araújo, Belén			
Correo-e	belenvaz@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/webqo3/people/armando			
Descrición xeral	Química xeral orientada á Bioloxía.			

Competencias de titulación

Código	
A2	Identificar, analizar e caracterizar mostras de orixe biolóxica, incluídas as de orixe humana, e as súas posibles anomalías
A6	Avaliar e interpretar actividades metabólicas
A13	Avaliar os impactos ambientais. Diagnosticar e solucionar problemas ambientais
A17	Identificar e obter produtos naturais de orixe biolóxica
A25	Obter información, desenvolver experimentos, e interpretar os resultados
A28	Impartir docencia e divulgar coñecementos relacionados coa bioloxía
A31	Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica
A32	Capacidade para coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía propios ou específicos
B1	Desenvolver a capacidade de análise e síntese
B2	Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo
B4	Adquirir coñecementos de inglés relativos ao ámbito de estudo
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas
B7	Resolver problemas e tomar decisións de forma efectiva
B8	Desenvolver a capacidade de aprendizaxe autónoma
B9	Traballar en colaboración
B11	Adquirir un compromiso ético coa sociedade e coa profesión
B13	Sensibilizarse polos temas ambientais
B16	Desenvolver a capacidade de autocrítica

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Coñecer e comprender a estrutura atómica e a súa relación coas propiedades periódicas dos elementos.	A32	
Coñecer os distintos tipos de enlace químico, así como a súa relación coa estrutura das moléculas e as propiedades macroscópicas das substancias.	A32	
Saber conceptos xerais sobre as reaccións químicas.	A25 A32	B13
Coñecer especialmente as reaccións ácido-base e de oxidación-redución, así como a súa aplicación a procesos biolóxicos.	A31 A32	
Obter unha visión xeral dos compostos químicos presentes na súa natureza e o seu estudo estereoquímico.	A6 A13 A17 A28 A32	
Coñecer a normativa e as técnicas de seguridade e hixiene nun laboratorio químico.	A31 A32	B2 B6 B9
Coñecer o material e instrumentación básicos nun laboratorio químico.	A31 A32	

Coñecer e comprender as técnicas básicas nun laboratorio químico.	A25 A31 A32	B11 B13
Coñecer a etiquetaxe, o envasado e a almacenaxe dos reactivos e disolventes químicos.	A31 A32	B11 B13
Identificar e obter produtos naturais de orixe biolóxica.	A2 A32	
Obter información, desenvolver experimentos e interpretar os resultados.	A31	B1 B2 B7 B8
Coñecer e manexar a metodoloxía, a instrumentación e as técnicas químicas no ámbito da Bioloxía.	A25 A31 A32	B13
Capacidade para coñecer e manexar a terminoloxía e conceptos químicos no ámbito da Bioloxía.	A28 A32	B4
Capacidade para comprender a utilidade da Química no ámbito profesional do biólogo.		B11 B13 B16

Contidos

Tema	
Estrutura da materia e enlace químico	1. Conceptos básicos en Química Clasificación da materia: elementos, compostos e mesturas. Átomos e moléculas. Masa atómica. Os isótopos. Definición de mol. Fórmulas químicas e ecuacións químicas. 2. Átomos e moléculas A teoría atómica. Configuracións electrónicas. A táboa periódica. O enlace: enlace iónico e enlace covalente. Estructuras de Lewis. Forzas intermoleculares. Interaccións hidrofílicas e hidrofóbicas.
Termodinámica Química	1. Calor e traballo. Fundamentos da Termodinámica. Sistemas termodinámicos. 2. Entalpía. Calor de reacción. 3. A segunda lei. Espontaneidade. Entropía. Enerxía libre.
Procesos de disolución. Coloides.	1. Tipos de disolución. Disolucións líquido-líquido. Disolución sólido-líquido. Termodinámica dos procesos de disolución. 2. Solubilidade. Factores que a determinan.
Reaccións e equilibrio químico.	1. Ecuacións químicas e rendemento. 2. Termodinámica das reaccións químicas. Calor de reacción. Entropía e enerxía libre 3. Equilibrio químico. Principio de Le Chatelier.
Ácido-base redox	1. Aplicación dos conceptos do equilibrio ás disolucións de ácidos e bases. Escala de pH. Ácidos e bases fortes e débiles. 2. Estudo das disolucións reguladoras.
Compostos químicos no medio natural. Estereoquímica	1. Principais familias de compostos químicos no medio natural. Grupos funcionais. 2. Quiralidade, centros estereoxénicos. Enantiómeros e diastereoisómeros. Representación tridimensional das estruturas químicas. 3. Nomenclatura R-S e L-D.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Titoría en grupo	3	6	9
Traballos tutelados	0	25	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	10	15
Sesión maxistral	20	40	60
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	9	11

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

Metodoloxía docente

Descrición
Prácticas de laboratorio Asistencia e preparación previa.

Titoría en grupo	Os alumnos resolverán previamente unha serie de exercicios e cuestións propostas. O profesor resolverá as dúbidas que xurdan e comentará aspectos específicos non tratados nas sesións maxistrais.
Traballos tutelados	Os alumnos procurarán unha molécula de interese social (farmacolóxica, industrial, etc.) presentando as súas estruturas bi e tridimensionais, así como a súa historia, propiedades químicas e biolóxicas. O traballo presentarse preferentemente en lingua inglesa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse unha serie de problemas propostos previamente en boletíns.
Sesión maxistral	Exposición dos temas.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Titoría en grupo	Á parte das horas presenciais, os alumnos poderán consultarlles aos profesores a través da plataforma web e do correo electrónico.
------------------	--

Avaliación

	Descrición	Calificación
Prácticas de laboratorio	O profesor avaliará mediante observación a aplicación correcta das técnicas instrumentais aprendidas.	15 %
Titoría en grupo	O profesor valorará a participación e dominio da materia por parte dos alumnos.	10 %
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	O exame final pretende avaliar o conxunto de coñecementos adquiridos. Faremos unha única proba ao final do cuadrimestre para todos os alumnos.	75 %

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tribunal Extraordinario de 5ª, 6ª e 7ª convocatoria:

Titulares:

Presidente: Muñoz López, Luis

Vogal: Terán Moldes, Mª Carmen

Secretario: Álvarez Rodríguez, Rosana

Suplentes:

Presidente: Gómez Pacios, Generosa

Vogal: Fall Diop, Yagamare

Secretario: Saá Delgado, Concepción

Bibliografía. Fontes de información

R. H. Petrucci, **Química General**, Person Educación, S. A. Madrid 2003,
R. Chang, **Química General**, McGraw-Hill, Madrid 2002,
M. D. Reboiras, **Química. La ciencia básica**, Thomson Editores, Madrid 2006,
T. R. Dickson, **Introduction to Chemistry**, John Wiley & Sons, New Yoork 2000,
C. J. Willis, **Resolución de problemas de Química General**, Reverté, Barcelona 1995,
Estructuras 3D de moléculas biolóxicas, <http://www.biotopics.co.uk/JmolApplet/jcontentstable.html>,

Recomendacións

Asignaturas que continúan el temario

Bioquímica I/V02G030V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203

Física: Física dos procesos biolóxicos/V02G030V01102

Matemáticas: Matemáticas aplicadas á bioloxía/V02G030V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xeoloxía: Xeoloxía				
Asignatura	Xeoloxía:			
	Xeoloxía			
Código	V02G030V01105			
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	1C
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Frances Pedraz, Guillermo			
Profesorado	Álvarez Iglesias, Paula Andrade Grande, Alba Maria Frances Pedraz, Guillermo Mendez Martinez, Gonzalo			
Correo-e	gfrances@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/index.php?option=com_faitic_acceso_cursos			
Descrición general	Nesta materia analízase o funcionamento básico do medio físico no que se asenta e se desenvolve a biosfera actual. Para iso, estúdanse os medios sedimentarios (continentais, costeiros e mariños) desde un punto de vista actualista que permita sentar as bases para a comprensión da interacción dos seres vivos co medio no que habitan. Desde este punto de vista, a materia aporta un coñecemento básico e complementario aos conceptos que se desenvolven noutras materias do plan de estudos, sobre todo aquelas relacionadas coa Zooloxía, a Botánica e a Ecoloxía. Así mesmo, a introdución da dimensión temporal permite formular as cuestións básicas sobre a orixe e evolución do Sistema Terrestre en xeral, e da biosfera en particular, aspectos que favorecerán a comprensión dos conceptos relacionados coa biodiversidade e a evolución orgánica, así como coa organización e evolución das poboacións e dos ecosistemas. Os profesionais da Bioloxía, como doutras ciencias, a miúdo realizan o seu traballo en equipos pluridisciplinares, polo que o biólogo deberá coñecer a terminoloxía e os conceptos básicos da Xeoloxía que sexan aplicables a diferentes competencias profesionais destes graduados. Máis concretamente, o profesional que realice as súas funcións no ámbito ambiental, os profesionais agropecuarios, ou os dedicados á información, documentación e divulgación deberán manexar conceptos xeolóxicos que lles permitan intercambiar información con outros profesionais, comprender os procesos biolóxicos desde un punto de vista global e tomar decisións máis acertadas. Unha repercusión particular da Xeoloxía no perfil profesional do biólogo atinxe á docencia nas ensinanzas de grao medio. Tal e como se estruturaron nos últimos anos estas ensinanzas, as probas de acceso e os contidos que deberán desenvolver tales docentes inclúen unha boa parte de aspectos relacionados coa Xeoloxía.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Obter, manexar, conservar, describir e identificar espécimes biolóxicos actuais e fósiles
A10	Analizar e interpretar as adaptacións dos seres vivos ao medio
A11	Tomar mostras, caracterizar, xerir, conservar e restaurar poboacións, comunidades e ecosistemas
A12	Catalogar, cartografiar, avaliar, conservar, restaurar e administrar recursos naturais e biolóxicos
A13	Avaliar os impactos ambientais. Diagnosticar e solucionar problemas ambientais
A14	Realizar análise, control e depuración das augas
A15	Describir, analizar, avaliar e planificar o medio físico. Interpretar a paisaxe
A19	Identificar, xerir e comunicar riscos agroalimentarios e ambientais
A25	Obter información, desenvolver experimentos, e interpretar os resultados
A26	Participar na dirección, redacción e execución de proxectos en bioloxía
A27	Desenvolver e implantar sistemas de xestión e de control de calidade de procesos relacionados coa bioloxía
A28	Impartir docencia e divulgar coñecementos relacionados coa bioloxía
A29	Asesorar e peritar sobre aspectos científico-técnicos, éticos, legais e socio-económicos relacionados coa bioloxía
A31	Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica
A32	Capacidade para coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía propios ou específicos
A33	Capacidade para comprender a proxección social da bioloxía
B1	Desenvolver a capacidade de análise e síntese
B2	Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo
B3	Desenvolver habilidades de comunicación oral e escrita
B5	Empregar recursos informáticos
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas
B7	Resolver problemas e tomar decisións de forma efectiva
B8	Desenvolver a capacidade de aprendizaxe autónoma
B9	Traballar en colaboración
B10	Desenvolver o razoamento crítico

B11	Adquirir un compromiso ético coa sociedade e coa profesión
B12	Comportarse con respecto á diversidade e a multiculturalidade
B13	Sensibilizarse polos temas ambientais
B14	Desenvolver a creatividade
B15	Asumir un compromiso coa calidade
B16	Desenvolver a capacidade de autocrítica
B17	Desenvolver a capacidade de negociación

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
O funcionamento global do Sistema Terrestre.	A10	B1
	A12	B2
	A13	B3
	A15	B6
	A19	B7
	A26	B8
	A28	B9
	A31	B10
	A32	B11
		B12
		B13
		B14
O ciclo xeolóxico.	A10	B1
	A12	B3
	A13	B6
	A19	B13
	A28	
A Teoría da Tectónica Global.	A12	B1
	A13	B6
	A15	B10
	A19	
	A28	
	A32	
Os principios da Xeoloxía.	A15	B1
	A25	B10
	A28	
A dimensión histórica da Xeoloxía.	A1	B1
	A12	B10
	A28	B14
Os procesos xeolóxicos internos e externos.	A14	B1
	A15	B6
	A19	B10
	A25	B13
	A26	
	A28	
	A31	
	A32	
Os tipos fundamentais de rochas e as súas orixes.	A12	B6
	A13	B9
	A15	B10
	A25	
	A28	
	A31	
As características morfolóxicas e sedimentarias dos medios terrestres, costeiros e mariños.	A10	B1
	A11	B2
	A12	B3
	A13	B6
	A14	B9
	A15	B10
	A25	B11
	A26	B13
	A28	B14
	A31	B15
	A32	B16

Identificar rochas, ambientes xeotectónicos, medios sedimentarios e estruturas xeolóxicas.	A10	B1
	A11	B5
	A12	B6
	A13	B8
	A15	B9
	A19	B10
	A25	B13
	A26	B14
Analizar e interpretar a influencia dos factores abióticos do medio nos seres vivos.	A28	
	A31	
	A1	B1
	A10	B6
	A11	B7
	A12	B9
	A13	B10
	A19	
Interpretar a cartografía xeolóxica.	A28	
	A10	B1
	A11	B3
	A12	B5
	A13	B7
	A15	B8
	A19	B9
	A28	B10
Describir e analizar o medio físico. Interpretar a paisaxe e a súa evolución a escala xeolóxica.	A31	B13
	A1	B1
	A10	B3
	A11	B5
	A12	B6
	A13	B7
	A14	B8
	A15	B9
Identificar riscos xeolóxicos.	A19	B10
	A28	B11
	A29	B13
	A31	B14
	A32	B15
		B16
	A13	B1
	A14	B5
Obter información, resolver exercicios xeolóxicos e interpretar os resultados.	A15	B6
	A26	B7
	A27	B10
	A31	B13
		B15
	A12	B3
Manexar a metodoloxía, a instrumentación e as técnicas propias da Xeoloxía.	A13	B5
	A15	B7
	A31	B8
	A32	B9
		B10
	A11	B2
Manexar a terminoloxía e conceptos inherentes á Xeoloxía.	A12	B5
	A25	
	A28	
	A31	
	A26	B3
Comprender a proxección social da Xeoloxía e a súa utilidade no ámbito profesional do biólogo.	A28	B8
	A32	B10
	A33	B11
		B15
		B16
		B17

Contidos	
Tema	
1. Concepto e principios da Xeoloxía	A Xeoloxía como Ciencias da Terra. Xeoloxía Física e Xeoloxía Histórica. Principios fundamentais.
2. As coordenadas en Xeoloxía	A coordenada espazo. A coordenada tempo.
3. O ciclo xeolóxico	Concepto. Tipos de rochas e a súa relación co ciclo xeolóxico. O ciclo xeolóxico externo. O ciclo xeolóxico interno.
4. A atmosfera e a hidrosfera	Atmosfera: orixe, composición, estrutura e dinámica. Augas oceánicas e a súa circulación. Augas continentais; o ciclo hidrolóxico.
5. As zonas continentais	Medio glacial. Medio desértico. Sistemas aluviais. Medio lacustre.
6. As zonas costeiras	Axentes e procesos na zona costeira. Morfoloxías costeiras erosivas. Sedimentación costeira: praias, deltas, estuarios, chairas de marea.
7. As zonas mariñas e oceánicas	Morfoloxía e distribución dos fondos mariños. A plataforma continental. Arrecifes. Medios profundos.
8. Tectónica global	A deriva continental. Estrutura interna da Terra. A expansión dos fondos oceánicos. A tectónica de placas.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	30	48	78
Prácticas de laboratorio	13	22.1	35.1
Saídas de estudo/prácticas de campo	7	11.9	18.9
Seminarios	1	15	16
Actividades introdutorias	1	1	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Clases na aula sobre os conceptos e contidos fundamentais da materia. Estimularase a participación do alumnado mediante preguntas, resolución en conxunto de exercicios, etc.
Prácticas de laboratorio	Resolución guiada de exercicios sobre topografía e cartografía xeolóxica básica. Exercicios sobre formas de relevo con fotografía aérea.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Saída ao campo para recoñecer diferentes tipos de rochas, estruturas tectónicas e diversos ambientes sedimentarios. Aprender a utilizar o compás xeolóxico. Realización dun informe de actividades.
Seminarios	Realización dun informe sobre un tema relacionado coa Xeoloxía que resulte interesante para o estudante, preferiblemente a proposta súa.
Actividades introdutorias	Presentación da materia: horario, contidos, prácticas, avaliación.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Indicacións in situ para o manexo do compás xeolóxico. Guía na resolución de exercicios sobre cartografía xeolóxica en grupos pequenos. Asesoramento sobre a elección do tema, bibliografía básica e presentación do informe.
Prácticas de laboratorio	Indicacións in situ para o manexo do compás xeolóxico. Guía na resolución de exercicios sobre cartografía xeolóxica en grupos pequenos. Asesoramento sobre a elección do tema, bibliografía básica e presentación do informe.
Seminarios	Indicacións in situ para o manexo do compás xeolóxico. Guía na resolución de exercicios sobre cartografía xeolóxica en grupos pequenos. Asesoramento sobre a elección do tema, bibliografía básica e presentación do informe.

Avaliación		
	Descrición	Calificación
Sesión maxistral	Proba escrita de carácter teórico-práctico sobre os contidos fundamentais da materia.	35
Prácticas de laboratorio	Proba escrita de carácter teórico-práctico sobre os contidos fundamentais da materia.	35
Saídas de estudo/prácticas de campo	Avalíase o informe escrito sobre as actividades levadas a cabo nas prácticas de campo. Valóranse o contido, a inclusión de documentación adicional, a presentación, os gráficos, esquemas, fotografías, etc.	15
Seminarios	Avalíase o informe escrito sobre un tema relacionado coa materia elixida polo alumno. Valóranse o contido, a inclusión de documentación adicional, a presentación, os gráficos, esquemas, fotografías, etc.	15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Copiar nas probas escritas ou nos informes supón a obtención de cero puntos na proba na que se copiara.

Tribunal extraordinario para 5ª, 6ª e 7ª convocatoria

Presidenta: Marta Pérez Arlucea

Vogal: Irene Alejo Flores

Secretario: Guillermo Francés Pedraz

Presidente suplente: Miguel Ángel Nombela Castaño

Vogal suplente: Luis Gago Duport

Secretaria suplente: Belén Rubio Armesto

Bibliografía. Fontes de información

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**, Paraninfo, 2008,

Tarback y Lutgens, **Ciencias de la Tierra**, Prentice Hall, 2005,

Recomendacións

Asignaturas que continúan el temario

Biología: Solo, medio acuático e clima/V02G030V01201

Biología: Técnicas básicas de campo e teledetección/V02G030V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Evolución/V02G030V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biología: Solo, medio acuático e clima				
Asignatura	Biología: Solo, medio acuático e clima			
Código	V02G030V01201			
Titulación	Grao en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	2C
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Biología vexetal e ciencias do solo Ecoloxía e bioloxía animal Física aplicada			
Coordinador/a	Andrade Couce, Maria Luisa Varela Benvenuto, Ramiro			
Profesorado	Álvarez Jiménez, Maruxa Andrade Couce, Maria Luisa Benito Rueda, Maria Elena Lopez Lopez, Maria Isabel Varela Benvenuto, Ramiro			
Correo-e	rvarela@uvigo.es mandrade@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Atmosfera e clima. Medio acuático. Solo: composición, organización, propiedades e tipos.			

Competencias de titulación

Código	
A12	Catalogar, cartografiar, avaliar, conservar, restaurar e administrar recursos naturais e biolóxicos
A13	Avaliar os impactos ambientais. Diagnosticar e solucionar problemas ambientais
A15	Describir, analizar, avaliar e planificar o medio físico. Interpretar a paisaxe
A19	Identificar, xerir e comunicar riscos agroalimentarios e ambientais
A25	Obter información, desenvolver experimentos, e interpretar os resultados
A31	Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica
A32	Capacidade para coñecer e manexar os conceptos e a terminoloxía propios ou específicos
A33	Capacidade para comprender a proxección social da bioloxía

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Comprender as propiedades do medio físico que soportan a vida dun modo integrado.	A15
- Adquirir os coñecementos básicos sobre o medio edáfico, acuático, atmosférico e o clima, así como a súa transcendencia en Biología.	A15
- Comprender os conceptos de cambio global e cambio climático.	A19
- Catalogar, cartografiar, avaliar, conservar, restaurar e xestionar recursos naturais.	A12
- Diagnosticar problemas ambientais.	A13
- Describir, analizar e avaliar o medio edáfico, atmosférico e acuático.	A15
- Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica.	A31
- Manexar a terminoloxía e conceptos inherentes ao medio edáfico, acuático, atmosférico e clima.	A32
- Comprender a proxección social do medio edáfico, acuático, atmosférico e clima, así como a súa importancia no ámbito profesional do biólogo.	A33
- Obter información, desenvolver experimentos, e interpretar os resultados.	A25

Contidos

Tema	
CLASES TEÓRICAS	CLASES TEÓRICAS
I.- INTRODUCCIÓN:	Tema 1.- A Terra como sistema biofísico. Relacións entre os subsistemas terrestres.
II.- ATMOSFERA E CLIMA:	Tema 2.- Clima, climatoloxía e meteoroloxía.
	Tema 3.- Elementos e factores do clima.

III.- MEDIO ACUÁTICO:

Tema 4.- Recursos hídricos.

Tema 5.- Factores físico-químicos do medio acuático.

Tema 6.- Ambientes acuáticos: continentais e mariños.

IV.- SOLO:

Tema 7.- O solo como recurso ambiental. Funcións do solo.

Tema 8.- Edafoxénese: factores e procesos de formación.

Tema 9.- Composición e organización do solo.

Tema 10.- Propiedades do solo.

Tema 11.- Tipoloxía de solos.

V.- MEDIO FÍSICO E CAMBIO GLOBAL:

Tema 12.- O solo como recurso non renovable. Degradación e conservación do solo.

Tema 13.- Cambio global e auga.

CLASES PRÁCTICAS: Estudo climático dunha zona e análise das características e propiedades dos solos. Balances hídricos:

1.- Descrición de solos no campo e métodos de mostraxe.

2.- Caracterización de solos: composición e propiedades.

3.- Recollida de datos climáticos: caracterización e clasificación climática.

4.- Balances hídricos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Seminarios	1	11	12
Sesión maxistral	30	60	90
Titoría en grupo	3	21	24
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	7.5	7.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Estudo climático dunha zona e análise das características e propiedades dos solos. Balances hídricos.
Seminarios	Interpretación e avaliación dos datos obtidos nas sesións de prácticas. Presentación e organización do traballo: estudo climático e edáfico dunha zona.
Sesión maxistral	Explicación de fundamentos teóricos
Titoría en grupo	- Orientación e resolución de dúbidas sobre o traballo de prácticas a realizar polos alumnos. - Orientación e resolución de dúbidas sobre as actividades propostas ao longo do curso e sobre os conceptos teóricos da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Titoría en grupo - Orientación e resolución de dúbidas sobre o traballo de prácticas a realizar polos alumnos. - Orientación e resolución de dúbidas sobre as actividades propostas ao longo do curso e sobre os conceptos teóricos da materia.

Avaliación

	Descrición	Calificación
Probas de tipo test	Preguntas de resposta múltiple ou individual.	35
Probas de resposta curta	Pregunta curta de conceptos teóricos e integración.	35 %
Informes/memorias de prácticas	Memoria das prácticas realizadas no laboratorio, campo e gabinete.	30 %

Otros comentarios sobre la Evaluación

As cualificacións obtidas nos traballos prácticos manteranse na convocatoria extraordinaria, na cal unicamente se realizará o exame escrito, na data establecida polo Centro. Os criterios de valoración serán os mesmos que para a primeira convocatoria.

Bibliografía. Fontes de información

BIBLIOGRAFIA:

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección				
Asignatura	Biología: Técnicas básicas de campo y teledetección			
Código	V02G030V01202			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1º	2C
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
	Otros			
Departamento				
Coordinador/a	Garrido González, Josefa Castro Cerceda, Maria Luisa Torres Palenzuela, Jesus Manuel Mariño Callejo, Maria Fuencisla			
Profesorado	Castro Cerceda, Maria Luisa García Sanchez, Josefa Garrido González, Josefa Mariño Callejo, Maria Fuencisla Muñoz Sobrino, Castor Peon Fernandez, Jaime Francisco Salgueiriño Maceira, Verónica Sobrino Garcia, Maria Cristina Torres Palenzuela, Jesus Manuel			
Correo-e	lcastro@uvigo.es jgarrido@uvigo.es jesu@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se desarrollan una serie de técnicas básicas de campo y teledetección que permiten al alumno diseñar muestreos, recolectar especímenes para estudio, realizar análisis de imágenes, etc., necesarios para el desarrollo de otras materias del Grado en Biología.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes biológicos actuales y fósiles
A2	Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano, y sus posibles anomalías
A9	Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos
A10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
A11	Muestrear, caracterizar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas
A12	Catalogar, cartografiar, evaluar, conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos
A15	Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico. Interpretar el paisaje
A25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
A31	Conocer y manejar instrumentación científica □ técnica
B1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
B2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
B5	Emplear recursos informáticos
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
B7	Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva
B8	Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo
B9	Trabajar en colaboración
B10	Desarrollar el razonamiento crítico
B13	Sensibilizarse por los temas medioambientales

Competencias de materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conseguir una visión general sobre el proceso de obtención de muestras de campo: flora y fauna.	A1 B2
Conocer la instrumentación aplicable a estudios de campo en Botánica, Ecología y Zoología.	A31 B7
Conocer el significado de distintos parámetros biológicos relacionados con la estructura y funcionamiento de ecosistemas.	A9 B1

Interpretar datos de parámetros ambientales como descriptores de ecosistemas y de las adaptaciones tanto de animales como de vegetales.	A10	B1 B10
Conocer técnicas de teledetección y análisis de imagen aplicadas en trabajos florísticos y faunísticos.	A25	B1 B2 B5
Obtener, manejar, conservar, describir e identificar especímenes vegetales y animales.	A1 A2	B8 B10 B13
Muestrear y caracterizar poblaciones y comunidades de flora y fauna, así como los ecosistemas en que se desarrollan.	A11	B6 B7
Catalogar, cartografiar y evaluar recursos biológicos animales y vegetales.	A12 A15	B6 B9
Saber manejar diversos instrumentos científicos necesarios para realizar prácticas de campo.	A31	B5 B7 B9

Contenidos

Tema

1. Introducción: bases físicas de la teledetección, espectro, radiación, emisión de los cuerpos y reflectancia espectral.

Órbitas, satélites y plataformas.

Tratamiento digital de imágenes.

Sistemas de información geográfica.

Estudios de cubiertas (usos de suelo).

Interpretación y estudio de la zona litoral y de la elevación del medio marino.

Estudio ambiental de protección de recursos pesqueros.

Muestreo de poblaciones y comunidades.

Relaciones interespecíficas. Introducción al estudio de interacciones entre organismos.

Diseño y planificación de muestreos.

Muestreo de comunidades vegetales.

Normas para la recolección de plantas y elaboración de herbarios.

Técnicas de muestreo de comunidades animales.

Normas para la elaboración de un cuaderno de campo.

Factores que condicionan la distribución de organismos en ríos.

Técnicas de muestreo de macroinvertebrados en aguas dulces y estudio de la cobertura vegetal en ripisilva.

Métodos de muestreo en ecología. Determinación del tamaño mínimo de muestra.

Transecto faunístico y de vegetación en el intermareal rocoso.

Muestreos cualitativos y cuantitativos de invertebrados terrestres. Estudio de macroinvertebrados.

Técnicas de recolección, muestreo y estudio de hongos (liquisados o no) para la evaluación de la calidad ambiental.

Muestreo al azar en cuadrículas: aplicado a invertebrados terrestres y plantas herbáceas.

Muestreo de agregados: distribución de gasterópodos y algas calcáreas en el litoral rocoso.

Distribución de biomasa, abundancia y diversidad a lo largo de gradientes ambientales, aplicado al intermareal rocoso.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	11	11	22

Seminarios	13	26	39
Prácticas autónomas a través de TIC	12	36	48
Salidas de estudio/prácticas de campo	42	42	84
Tutoría en grupo	3	3	6
Otras	2	22	24
Portafolio/dossier	0.1	1.9	2

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Explicación de conceptos básicos para la realización de las prácticas, los métodos de muestreo y las actividades a realizar en el campo.
Seminarios	Desarrollo de los temas teóricos. Preparación de las prácticas. Aclaración de dudas.
Prácticas autónomas a través de TIC	Introducción de datos. Manejo de software aplicado a teledetección.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Salida a los distintos ecosistemas, observación de las comunidades, recolección de muestras, preparación e identificación en el laboratorio.
Tutoría en grupo	Resolución de problemas.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Grupos de cuatro alumnos supervisados por un profesor.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Seminarios	Participación del alumno.	5
Prácticas autónomas a través de TIC	Participación del alumno.	5
Salidas de estudio/prácticas de campo	Participación del alumno.	5
Otras	Asimilación de conceptos sobre técnicas básicas de campo y teledetección.	40
Portafolio/dossier	Aprendizaje de técnicas básicas de campo y teledetección.	45%

Otros comentarios sobre la Evaluación

La materia sólo puede aprobarse si cada una de las partes, por separado, ha alcanzado el 50% del valor asignado.

El alumno suspenso en la segunda convocatoria de la materia sólo tendrá que presentarse a la parte que tiene suspensa.

TRIBUNAL 5ª, 6ª Y 7ª CONVOCATORIAS:

Presidenta: M.Luisa Castro Cerceda - Presidenta suplente: Fuencisla Mariño Calleja

Secretaria: M.Jesús Iglesias Briones - Secretario suplente: Castor Muñoz Sobrino

Vocal: Jesús Torres Palenzuela - Vocal suplente: Josefina Garrido González

Fuentes de información
J.A. Barrientos, Bases para un curso práctico de entomología , 2004,
M. Chinery, Guía de los insectos de Europa , 2001,
J. Fowler & L. Cohen, Statistics for ornithologists , 1995,
G. Sanson, Atlante per il riconoscimento del macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani , 1992,
W.J. Sutherland, Ecological Census Techniques: A handbook , 2006,
C. Pinilla, Elementos de Teledetección , 1995,
E.C. Barrett, Introduction to Environmental Remote Sensing , 1997,
A.J. Samo Lumbrales, A. Garmendia Salvador & J.A. Delgado, Introducción práctica a la Ecología , 2008,
C. Montes del Olmo & L. Ramírez-Díaz, Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales , 1978,
J. Otero, P. Comesaña & M. Castro, Guía das macroalgas de Galicia , 2002,
C. Pérez Valcárcel, M.C. López Prado & M.E. López de Silanes Vázquez, Guía dos liques de Galicia , 2003,
M. Castro, A. Justo, P. Lorenzo & A. Soliño, Guía micrológica dos ecosistemas galegos , 2005,
M. Castro, A. Prunell & J.B. Blanco-Dios, Guía das árbores autóctonas e ornamentais de Galicia , 2007,

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

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

M. Górný & L. Grüm, **Methods in Soil Zoology**, 1933,

F. Schinner, R. Öhlinger, E. Kandeler & R. Margesin, **Methods in Soil Biology**, 1996,

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

T.R.E. Southwood, **Ecological methods**, 2000,

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

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Suelo, medio acuático y clima/V02G030V01201

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203

Estadística: Bioestadística/V02G030V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología: Evolución/V02G030V01101

Física: Física de los procesos biológicos/V02G030V01102

Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G030V01103

Química: Química aplicada a la biología/V02G030V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Bioloxía: Técnicas básicas de laboratorio				
Asignatura	Bioloxía: Técnicas básicas de laboratorio			
Código	V02G030V01203			
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	FB	1º	2C
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Bioloxía vexetal e ciencias do solo Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Fernandez Briera, Maria Almudena Megias Pacheco, Manuel Longo Gonzalez, Elisa Miguez Miramontes, Jesus Manuel Pombal Diego, Manuel Angel Alfonso Pallares, Miguel Sieiro Vazquez, Carmen			
Profesorado	Alfonso Pallares, Miguel Barreal Modroño, M. Esther Blanco Prieto, Sonia de Carlos Villamarin, Alejandro Leonides Fernandez Briera, Maria Almudena Gallardo Medina, Mercedes Garcia Molares, Aida Longo Gonzalez, Elisa Martínez Núñez, Lourdes Megias Pacheco, Manuel Miguez Miramontes, Jesus Manuel Pombal Diego, Manuel Angel Rodríguez Luís, Javier Sieiro Vazquez, Carmen			
Correo-e	abriera@uvigo.es pombal@uvigo.es elongo@uvigo.es jmmiguez@uvigo.es mmegias@uvigo.es pallares@uvigo.es			
Web				
Descrición general	Materia de carácter experimental deseñada para alcanzar destrezas básicas de obtención, manexo e estudo morfolóxico, estrutural e analítico de mostras biolóxicas no laboratorio. A adquisición destas destrezas básicas acadarase por medio da asimilación de coñecementos técnicos e do desenvolvemento de habilidades instrumentais de aplicación xeral en Bioloxía experimental. As ditas destrezas, así mesmo, dotarán ao alumno dunhas competencias de carácter transversal, que constitúen o requisito imprescindible para a comprensión de contidos específicos obxecto de materias de anos posteriores.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	Obter, manexar, conservar, describir e identificar espécimes biolóxicos actuais e fósiles
A2	Identificar, analizar e caracterizar mostras de orixe biolóxica, incluídas as de orixe humana, e as súas posibles anomalías
A4	Isolar, analizar e identificar biomoléculas, virus, células, tecidos e órganos
A5	Cultivar microorganismos, células, tecidos e órganos
A6	Avaliar e interpretar actividades metabólicas
A8	Avaliar o funcionamento de sistemas fisiolóxicos interpretando parámetros vitais
A25	Obter información, desenvolver experimentos, e interpretar os resultados
A31	Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica
B1	Desenvolver a capacidade de análise e síntese
B2	Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo
B4	Adquirir coñecementos de inglés relativos ao ámbito de estudo
B6	Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas
B7	Resolver problemas e tomar decisións de forma efectiva
B8	Desenvolver a capacidade de aprendizaxe autónoma

B9	Traballar en colaboración
B10	Desenvolver o razoamento crítico
B13	Sensibilizarse polos temas ambientais
B14	Desenvolver a creatividade
B15	Asumir un compromiso coa calidade

Competencias de materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Obter, manexar, conservar, describir e identificar espécimes biolóxicos actuais e fósiles.	A1
Identificar, analizar e caracterizar mostras de orixe biolóxica, incluídas as de orixe humana, e as súas posibles anomalías.	A2
Illar, analizar e identificar biomoléculas, virus, células, tecidos e órganos.	A4
Cultivar microorganismos, células, tecidos e órganos.	A5
Avaliar e interpretar actividades metabólicas.	A6
Avaliar o funcionamento de sistemas fisiolóxicos interpretando parámetros vitais.	A8
Obter información, desenvolver experimentos e interpretar os resultados.	A25
Coñecer e manexar instrumentación científico-técnica.	A31
Desenvolver a capacidade de análise e síntese.	B1
Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo.	B2
Adquirir coñecementos de inglés relativos ao ámbito de estudo.	B4
Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas.	B6
Resolver problemas e tomar decisións de forma efectiva.	B7
Desenvolver a capacidade de aprendizaxe autónoma.	B8
Traballar en colaboración.	B9
Desenvolver o razoamento crítico.	B10
Sensibilizarse polos temas ambientais.	B13
Desenvolver a creatividade.	B14
Asumir un compromiso coa calidade.	B15

Contidos
Tema
TÉCNICAS PARA O PROCESAMENTO E OBSERVACIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS
Tema 1. Fundamentos e tipos de microscopios ópticos e estereomicroscopia.
Tema 2. Fixación e inclusión de mostras.
Tema 3. Fundamentos de microtomía. Tipos de microtomos e o seu manexo.
Tema 4. Técnicas xerais para tinguir. Procesamento e observación de seccións tinguidas.
MÓDULO II. TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN CON MICROORGANISMOS
Tema 5. Esterilización. Desinfección e asepsia.
Tema 6. Elaboración de medios de cultivo.
Tema 7. Cultivo de microorganismos e virus.
Tema 8. Riscos biolóxicos.
MÓDULO III. TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN CON VEXETAIS
Tema 9. Xerminación.
Tema 10. Cultivo de plantas.
Tema 11. Análise e interpretación dos resultados.

MÓDULO IV. TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN CON ANIMAIS

Tema 12. Animais de experimentación. Modelos e características básicas.

Tema 13. Lexislación sobre animais de experimentación. Aspectos básicos do mantemento e manipulación do animal vivo.

Tema 14. Administración de tratamentos e toma de mostras en animais experimentais para análises e bioensaios. Rexistros e métodos de estudo.

MÓDULO V: TÉCNICAS DE PROCESAMENTO E ANÁLISE DE MOSTRAS BIOLÓXICAS

Tema 15. Técnicas de preparación de mostras.

Tema 16. Técnicas de concentración de mostras.

Tema 17. Técnicas de separación de mostras.

Tema 18. Técnicas de análise de mostras.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	56	84	140
Actividades introductorias	2	0	2
Outras	2	11	13

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos fundamentos conceptuais e directrices de procedemento que se precisan para a adquisición de competencias básicas de experimentación en laboratorio con mostras biolóxicas. As sesións maxistrais complementanse con actividades individuais ou en grupo para o afianzamento dos conceptos básicos da materia. Segundo o caso, estas actividades poderán realizarse nas propias sesións ou durante o tempo de traballo autónomo do alumno e poderán computarse para a avaliación.
Prácticas de laboratorio	Actividades realizadas no laboratorio que supoñen a aplicación a contextos experimentais concretos dos coñecementos e directrices tratados nas sesións maxistrais. As prácticas, ademais do traballo experimental, inclúen tarefas individuais ou en grupo encamiñadas a fomentar a adquisición das competencias específicas e transversais da materia. Poderán realizarse, segundo o caso, no laboratorio ou como parte do traballo autónomo do alumno e poderán computarse para a avaliación.
Actividades introductorias	Charla de presentación da materia, na que se proporcionará a información académica relativa a esta, xunto ás instrucións específicas para o seguimento e pleno aproveitamento das actividades propostas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As sesións maxistrais serán participativas e incorporarán probas de seguimento, que permitirán controlar o aproveitamento de cada alumno e establecer accións personalizadas de reforzo. Os profesores proporcionarán atención individualizada a cada alumno durante a realización das prácticas de laboratorio, dándolle o soporte que necesiten para a correcta comprensión dos obxectivos experimentais da actividade, da metodoloxía requirida ou das técnicas concretas a utilizar. Unha vez realizada a tarefa experimental, cada alumno ou grupo de alumnos verá supervisado o seu traballo polo profesor e recibirá instrucións específicas segundo os resultados acadados. Contéplase, así mesmo, a posibilidade de supervisar o traballo autónomo dos alumnos ou de resolver as súas dúbidas e problemas a través do correo electrónico.

Prácticas de laboratorio	As sesións maxistras serán participativas e incorporarán probas de seguimento, que permitirán controlar o aproveitamento de cada alumno e establecer accións personalizadas de reforzo. Os profesores proporcionarán atención individualizada a cada alumno durante a realización das prácticas de laboratorio, dándolle o soporte que necesiten para a correcta comprensión dos obxectivos experimentais da actividade, da metodoloxía requirida ou das técnicas concretas a utilizar. Unha vez realizada a tarefa experimental, cada alumno ou grupo de alumnos verá supervisado o seu traballo polo profesor e recibirá instrucións específicas segundo os resultados acadados. Contémplase, así mesmo, a posibilidade de supervisar o traballo autónomo dos alumnos ou de resolver as súas dúbidas e problemas a través do correo electrónico.
--------------------------	--

Avaliación

Descrición	Calificación
Outras AVALIACIÓN CONTINUA (76% da calificación final): os contidos que se desenvolvan durante as sesións maxistras e as prácticas de laboratorio serán avaliados mediante probas de tipo test e probas de resposta curta, así como mediante a resolución de problemas, o estudo de casos, a elaboración dunha memoria e a observación sistemática polo conxunto de profesores. A contribución de cada módulo á cualificación final é: Módulo I: 16% Módulo II: 16% Módulo III: 12% Módulo IV: 12% Módulo V: 20% En caso de non acadar en cada un dos módulos unha puntuación mínima correspondente ao 40% do valor asignado a cada un deles, a materia considerárase suspensa. PRUEBA FINAL INTEGRADORA (24% da 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.	100

Otros comentarios sobre la Evaluación

O alumno que suspenda a materia recibirá como cualificación numérica a puntuación máis baixa que obtivera entre o conxunto de probas de avaliación realizadas.

A asistencia a todas as actividades presenciais é OBRIGATORIA para APROBAR A MATERIA (agás ausencia debidamente xustificada).

Nas convocatorias de xullo e febreiro o alumno suspenso deberá recuperar únicamente as actividades non superadas na convocatoria anterior.

Composición do Tribunal Extraordinario de 5ª, 6ª e 7ª convocatoria:

Tribunal titular:

Presidente: Manuel Ángel Pombal

Vogal: Carmen Sieiro

Secretario: Jesús Míguez

Tribunal suplente:

Presidente: Almudena Fernández Brieria

Vogal: Elisa Longo

Secretario: Miguel Alfonso Pallares

Bibliografía. Fontes de información

MÓDULO I,

Kiernan, J.A., Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice, 4th ed , Scion Publishing,
Bancroft, J.D. & Gamble, M., Theory and Practice of Histological Techniques, 6th ed , Churchill Livingstone,
MÓDULO II,
Wiley, J.M., Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J., Microbiología, 7ª ed , Prescott, Harley, Klein. McGraw-Hill,
Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. & Clark, D.P., Brock Biology of Microorganisms, 12th ed , Benjamin Cummings,
MÓDULO III,
Azcón-Bieto, J. & Talón, M., Fundamentos de Fisiología Vegetal, 2ª ed , McGraw-Hill Interamericana,
Taiz, L. & Zeiger, E., Plant Physiology, 5ª ed , Sinauer Associates, Inc., Publishers,
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,
Zúñiga, J., Tur J.A., Milocco, S.N. & Piñeiro R., Ciencia y tecnología en protección y experimentación animal , 2001; McGraw-Hill Interamericana,
MÓDULO V,
Pingoud A., Urbanke C., Hoggett J. & Jeltsch A., Biochemical methods , Wiley-VCH,
Wilson K. & Walker J., Eds., Principles and Techniques of Practical Biochemistry, 5th ed , Cambridge University Press,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

(*)/
Bioquímica I/V02G030V01301
Bioquímica II/V02G030V01401
Botánica I: Algas e hongos/V02G030V01302
Botánica II: Arquegoniadas/V02G030V01402
Citología e histología animal e vegetal I/V02G030V01303
Citología e histología animal e vegetal II/V02G030V01403
Xenética I/V02G030V01404
Microbiología I/V02G030V01304
Zoología I: Invertebrados no artrópodos/V02G030V01305
Zoología II: Invertebrados artrópodos e cordados/V02G030V01405

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de campo e teledetección/V02G030V01202
Estatística: Bioestadística/V02G030V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física de procesos biológicos/V02G030V01102
Matemáticas: Matemáticas aplicadas a biología/V02G030V01103
Química: Química aplicada a biología/V02G030V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Estatística: Bioestadística				
Asignatura	Estatística: Bioestadística			
Código	V02G030V01204			
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1º	2C
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Villaverde Taboada, Carlos			
Profesorado	Villaverde Taboada, Carlos			
Correo-e	carlosvt@uvigo.es			
Web	http://VO2G030204 TEMA (Portal Fatic, Universidad de Vigo)			
Descripción general	CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS FUNDAMENTALES PARA EL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS EXPERIMENTALES			

Competencias de titulación

Código	
A24	Diseñar modelos de procesos biológicos
B1	Desenvolver a capacidade de análise e síntese

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Habilidad en el uso de las técnicas estadísticas descriptivas para el tratamiento de datos experimentales. Comprensión del concepto estadístico general de contraste de hipótesis. Habilidad en el uso de las técnicas estadísticas de comparación de grupos para el contraste de diferencias significativas. Habilidad en la aplicación de modelos estadísticos de ajuste de datos experimentales. Comprensión de la naturaleza de las variables experimentales para su posterior tratamiento. Habilidad en la elección de las técnicas adecuadas a un determinado tratamiento de datos. Habilidad en la búsqueda on-line de técnicas estadísticas. Habilidad en el uso de paquetes estadísticos.	A24
Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano, y sus posibles anomalías, mediante el análisis de datos.	B1
Analizar los resultados de la experimentación con material genético.	
Evaluar el funcionamiento de sistemas fisiológicos interpretando parámetros vitales, mediante técnicas estadísticas.	
Diseñar el muestreo y el asesoramiento estadístico para conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas.	
Evaluar los parámetros conducentes al asesoramiento para conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos.	
Evaluar los impactos ambientales conducentes al asesoramiento para diagnosticar y solucionar problemas medioambientales.	
Asesoramiento técnico estadístico para describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico.	
Asesoramiento técnico estadístico para identificar, gestionar y comunicar riesgos agroalimentarios y medioambientales.	
Diseñar, aplicar y supervisar procesos biotecnológicos, mediante las técnicas estadísticas aplicadas al diseño experimental.	
Asesoramiento técnico estadístico para interpretar bioensayos y diagnósticos biológicos.	
Asesoramiento técnico estadístico para identificar, caracterizar y utilizar bioindicadores	
Asesoramiento técnico estadístico para desarrollar, gestionar y aplicar técnicas de control biológico.	
Diseñar modelos de procesos biológicos.	
Diseñar los modelos estadísticos para obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados.	
Asesorar, mediante las técnicas estadísticas, sobre todos los aspectos relacionados con el bienestar de los seres vivos.	
Conocer y manejar instrumentación científico □ técnica, en especial los lenguajes y paquetes estadísticos específicamente diseñados para el tratamiento de datos.	
Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos de las técnicas estadísticas aplicadas a la Biología.	
Capacidad para comprender la proyección social de la Estadística, y su utilidad en el ámbito profesional del biólogo.	

Contidos	
Tema	
1. PROBABILIDAD.	Probabilidad. Probabilidad total y modelo bayesiano. Aplicación a la ley binomial y multinomial. Modelo de valor predictivo de un test diagnóstico.
2. DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO Y TABLAS DE FRECUENCIAS	Contraste de hipótesis para proporciones mendelianas y para normalidad. Tablas de frecuencias: chi-cuadrado de independencia de caracteres y de homogeneidad de muestras. Predicción: Δ de Somer. Concordancia: coeficientes κ de Cohen y Fleiss. Software relacionado.
3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.	Estadígrafos de tendencia central, de dispersión y de forma. Gráficos. Variabilidad biológica. Coeficiente de variación y media truncada. Datos atípicos y diagramas de cajas. Software relacionado.
4. DISTRIBUCIÓN NORMAL.	Parámetros y tipificación. La $N(0,1)$. Ajuste de datos experimentales. Transformaciones para generar normalidad. Test Kolmogorov-Smirnov para una muestra. Software relacionado.
5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.	Recta de ajuste. Fiabilidad: coeficiente de correlación y análisis de residuos. Rectas-patrón. Modelo parabólico. Regresión lineal múltiple. Ajuste de curvas: modelos de crecimiento biológico, potencial, exponencial y logarítmico. Medida no paramétrica equivalente: coeficiente de Spearman. Software relacionado.
6. INFERENCIA ESTADÍSTICA I.	Comparaciones entre 2 grupos. Error estándar. Contraste de dos varianzas: test F . Contraste de dos medias: tests t y z -normal. Muestras pareadas y muestra experimental vs. un valor previo. Pruebas no paramétricas equivalentes: tests Mann-Whitney y Wilcoxon. Software relacionado.
7. INFERENCIA ESTADÍSTICA II.	Comparaciones entre más de 2 grupos. Diseño experimental con 1 factor, y ANOVA adjunto. Comparaciones múltiples de medias: DMS, Tukey, Dunnett. Diseño experimental con 2 factores e interacción, y ANOVA adjunto. Prueba no paramétrica equivalente: test Kruskal-Wallis. La técnica ANCOVA. Software relacionado.
8. ANÁLISIS MULTIVARIANTE.	Matriz de correlaciones. Métodos de regresión lineal múltiple. Análisis de Componentes Principales. Análisis Discriminante. Software relacionado.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	29	58	87
Prácticas en aulas de informática	20	20	40
Seminarios	5	2.5	7.5
Presentacións/exposicións	1	5	6
Prácticas autónomas a través de TIC	1	8.5	9.5

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Sesión maxistral	Desarrollo teórico/práctico del temario que aparece en "Contenidos".
Prácticas en aulas de informática	Manejo de programas estadísticos (SPSS fundamentalmente) para el desarrollo de los temas 2 a 8. Guía para la descarga y desarrollo del lenguaje estadístico "R".
Seminarios	Manejo de herramientas de software ampliamente implantado, como es la hoja de cálculo (Excel Microsoft Office, Open Office) y su menú "Análisis de datos" (fundamentalmente, temas 3, 4, 5, 6 y 7).
Presentacións/exposicións	Véanse los comentarios en "Evaluación".
Prácticas autónomas a través de TIC	Resolución de supuestos de tratamiento de datos mediante programas estadísticos (fundamentalmente SPSS y hoja de cálculo).

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descripción

Sesión maxistral	-Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente.
Seminarios	-Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente.
Prácticas en aulas de informática	-Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente.
Presentacións/exposicións	-Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente.

Avaliación		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Prueba (ejercicios y cuestiones) relacionada con los temas 1,2,3,4: 20 % Prueba (ejercicios, cuestiones y comentarios a salidas de software estadístico) relacionada con los temas 5,6,7,8: 50 %	70
Prácticas en aulas de informática	Asistencia a prácticas (software: paquetes estadísticos). 5 sesiones de 3 horas cada una. Por asistencia a cada sesión: 3%	15
Seminarios	Asistencia a seminarios (software: hoja de cálculo). 2 sesiones de 2,5 horas cada una. Por asistencia a cada sesión: 5%	10
Presentacións/exposicións	Puntuación "a mayores" del 100 %. Ver "Comentarios adicionales importantes" más abajo.	0
Prácticas autónomas a través de TIC	Pruebas on-line sobre las prácticas (con paquetes estadísticos). A realizar en la última sesión de "Prácticas en aulas de informática".	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

COMENTARIOS ADICIONALES IMPORTANTES

1.- La nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en los 4 apartados porcentuales (evaluados) anteriores.

2.- Las presentaciones/exposiciones serán individuales y opcionales, sin público, con una duración máxima de 15 minutos, y con soporte informático tipo Adobe pdf, Word, Power Point o Excel, sobre un máximo de 5 trabajos propuestos. Podrán exponerse, por tanto, de 1 a 5 trabajos; la superación de cada exposición supondrá un 10 % adicional ("nota extra" o "sobrenota") sobre la nota final indicada en el párrafo anterior. Los trabajos a exponer se comunicarán en la última semana de clase teórica (primera quincena de Abril). Las exposiciones tendrán lugar en Junio, a partir de la fecha de la última prueba (en todas las asignaturas de 1º) del curso.

3.- La segunda convocatoria (Julio) tendrá en cuenta la asistencia y realización anteriores (durante el semestre) de Seminarios, Prácticas en Aula de Informática y Prácticas Autónomas a través de TIC, de modo que se puntuará sobre un máximo del 70 % del total de la asignatura.

Bibliografía. Fuentes de información

SOKAL, R. / ROHLF, F., "**Biometría**", Ed. Blume, Madrid,

STEEL, R. / TORRIE, J., "**Bioestadística. Principios y Procedimientos**", Ed. McGraw-Hill, Bogotá,

SUSAN MILTON, J., "**Estadística para Biología y Ciencias de la Salud**", Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid,

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, MIGUEL ÁNGEL / FAULÍN FAJARDO, FRANCISCO JAVIER / SÁNCHEZ VILLEGAS, ALMUDENA, "**Bioestadística amigable**", Ed. Licitec, Madrid,

FOWLER, F. / COHEN, L. / JARVIS, P., "**Practical Statistics for Field Biology**", Ed. John Wiley & Sons, Chichester, UK,

PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D., "**Estadística. Modelos y Métodos**" (2 vols), Ed. Alianza Universidad Textos, Madrid,

PRIETO VALIENTE, LUIS / HERRANZ TEJEDOR, INMACULADA, "**Bioestadística sin dificultades matemáticas: en busca de tesoros escondidos**", Ed. Licitec, Madrid,

"Enlace general", **Manual con todas las técnicas estadísticas (y muchas más) desarrolladas en el temario**, Enlace a través de "Documentos y Enlaces" en "Bioestadística" (Plataforma TEMA),

"Documentos y enlaces", **Ficheros utilizados en las clases magistrales, Seminarios y Prácticas Ordenador**, "Bioestadística" (Plataforma TEMA),

Pinchar en ? (arriba), **Enlace a la página de la Biblioteca Central de la Universidad de Vigo**,

- Las 4 últimas referencias bibliográficas se consideran complementarias.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioquímica I/V02G030V01301

Xenética I/V02G030V01404

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Técnicas básicas de laboratorio/V02G030V01203

Otros comentarios

- Especial atención a los datos obtenidos en los diferentes módulos de la materia "Técnicas Básicas de Laboratorio", para su tratamiento y análisis en los Seminarios y en las prácticas de ordenador.