



GRADO EN BIOLOGÍA

**GUÍA PARA EL ESTUDIANTADO DE 2º CURSO
(GRUPO 16 CASTELLANO)**

CURSO ACADÉMICO 2025-26



Tabla de Contenidos

1.- Información del Grado en Biología.....	3
Presentación	3
Competencias de la titulación	3
Estructura del grado.....	4
Las asignaturas del segundo curso en el contexto del grado	5
Tipos de actividades a realizar.....	5
Trabajo de Fin de Grado (TFG).....	5
Tutorías académicas	6
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	6
Movilidad	6
Prácticas académicas externas	7
Seguridad	7
Coordinación.....	7
Otra información de interés.....	7
2.- Información específica para el grupo	8
Asignación de estudiantes a grupos docentes	8
Calendario, horario y exámenes.....	8
Profesorado	8
3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso	8

**Guía elaborada por la Comisión de Estudios del Grado de Biología
(CEGBIOL)**

1.- Información del Grado en Biología

Presentación

La Biología constituye, por la metodología que utiliza y el cuerpo de conocimientos que genera, una parte esencial de las ciencias experimentales, que avanza a gran velocidad y que está repercutiendo enormemente en el desarrollo de la sociedad. El Grado en Biología aborda el estudio del mundo vivo a muy diversas escalas, desde la molécula hasta la biosfera, y desde muy diversos enfoques (estructurales, funcionales y evolutivos), implicando un gran nivel de integración. El Grado se ha configurado para formar profesionales que entiendan y conozcan la diversidad y la complejidad estructural y funcional de los seres vivos, estudiándolos en todos los niveles de organización (células, individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas) bajo una perspectiva integradora y que permita trasladar esa información a temas aplicados. Entre los ámbitos profesionales del biólogo/a destacan el sanitario, la investigación y el desarrollo científico, la industria farmacéutica, agroalimentaria, química y agropecuaria, la gestión medioambiental y la educación en los niveles de enseñanza secundaria y universitaria.

Créditos del título: 240 ECTS

De acuerdo con la normativa propia de la UPV/EHU, el crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo requeridas por el estudiantado para la adquisición de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes a una materia. En estas horas están comprendidas las dedicadas a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos y las exigidas para la preparación y realización de exámenes y pruebas de evaluación.

Especialidades:

- Biodiversidad y Evolución
- Biología Ambiental
- Biología Celular, Molecular y Genética

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: Castellano/Euskera/Inglés (oferta en aumento dentro del Plan de Plurilingüismo de la UPV/EHU)

Competencias de la titulación

Competencias adquiridas

T01: Adquirir conocimientos en relación al concepto y origen de la vida, a los tipos y niveles de organización biológicos y a los mecanismos de transmisión de caracteres, que permitan interpretar los procesos inherentes a la evolución.

T02: Explicar las bases genéticas, morfológicas y funcionales de la biodiversidad y desarrollar herramientas que faculten para la catalogación de animales, plantas, hongos, microorganismos y virus, la realización de análisis filogenéticos y la correcta gestión de los recursos naturales.

T03: Reconocer las bases moleculares del funcionamiento de los seres vivos para aislar, analizar e identificar biomoléculas, evaluar actividades metabólicas y realizar diagnósticos genéticos y moleculares.

T04: Poseer los conocimientos generales necesarios acerca de la estructura, organización y desarrollo de los seres vivos, para obtener, manejar, conservar y observar diferentes tipos de células, tejidos y organismos.

T05: Identificar las bases de la regulación e integración de las funciones y actividades de los organismos en los diferentes niveles de organización biológica y de sus adaptaciones al medio, a fin de diseñar y aplicar estudios de producción y mejora de bioprocesos.

T06: Demostrar una base sólida de conocimientos del medio físico que ayude a interpretar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y permita evaluar, planificar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.

T07: Manejar adecuadamente conocimientos básicos de materias instrumentales para obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados en Biología.

T08: Teniendo en cuenta el entorno científico y social de la profesión de Biólogo/a, realizar servicios y dirigir, redactar y ejecutar proyectos en el ámbito de sus competencias profesionales, así como comunicarlos a la comunidad científica y a la sociedad.

T09. Desarrollar capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación que habiliten para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.

T10. Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico y en el compromiso ético de los valores de la sociedad.

T11. Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo continuado y que fomente la iniciativa, la innovación, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales.

T12: Valorar adecuadamente los riesgos de la manipulación de productos químicos y de organismos biológicos para aplicar procedimientos seguros de actuación en los laboratorios, conformes con la legislación sobre seguridad laboral, gestión de residuos peligrosos e impacto sobre el medio ambiente.

Competencias Transversales

Conjunto de destrezas y actitudes que ha de ser capaz de movilizar una persona, de forma integrada, para actuar eficazmente ante las demandas de un determinado contexto. Las competencias transversales son pues un conjunto de habilidades y actitudes que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo. Las seis competencias transversales del grado de Biología son:

- CT1 Compromiso ético
- CT2 Capacidad de aprendizaje
- CT3 Trabajo en equipo
- CT4 Capacidad creativa y emprendedora
- CT5 Capacidad comunicativa
- CT6 Autonomía y responsabilidad

Estructura del grado

	CUATRIMESTRE	ASIGNATURA	ECTS	TIPO
1º	1º	BIOLOGÍA CELULAR	6	O
		BIOQUÍMICA I	6	O, BOR
		MATEMÁTICAS	6	O, BCC
		QUÍMICA	6	O, BCC
	2º	BIOESTADÍSTICA	6	O, BCC
		BIOQUÍMICA II	6	O, BOR
		CONCEPTOS Y MÉTODOS EN BIOLOGÍA	6	O, BCC
	ANUAL	FÍSICA	9	O, BCC
		GEOLOGÍA*	9	O, BCC
2º	1º	GENÉTICA	6	O
		MICROBIOLOGÍA	6	O
		TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA	6	O, BCC
	2º	BIOLOGÍA TISULAR	6	O
		DIVERSIDAD MICROBIANA	6	O
		GENÉTICA MOLECULAR	6	O
	ANUAL	BOTÁNICA	12	O
		ZOOLOGÍA*	12	O
3º	1º	ANTROPOLOGÍA FÍSICA*	6	O
		FUNDAMENTOS DE FISIOLOGÍA ANIMAL*	6	O
		FUNDAMENTOS DE FISIOLOGÍA VEGETAL*	6	O
		1 ASIGNATURA OPTATIVA	6	OP
	2º	DERECHO Y ÉTICA EN BIOCENCIAS	6	O
		FISIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS ANIMALES	6	O
		FISIOLOGÍA VEGETAL AVANZADA	6	O
		1 ASIGNATURA OPTATIVA	6	OP
	ANUAL	ECOLOGÍA*	12	O
4º	1º y 2º	ASIGNATURAS OPTATIVAS	48	OP
	ANUAL	TRABAJO FIN DE GRADO	12	O

O: Obligatoria, OP: Optativa, BCC: Básica de Ciencias, BOR: Básica de otras ramas

*También se oferta en inglés.

Las asignaturas del segundo curso en el contexto del grado

Como ya se ha indicado, el Grado se ha configurado para conseguir profesionales competentes en Biología. Este objetivo final se alcanza progresivamente: el estudiantado secuencialmente va adquiriendo nuevas competencias, o mejorando su nivel en otras, hasta conseguir profesionales capaces de aprender de forma autónoma y continuada y con un compromiso ético con la sociedad. En este segundo curso del Grado, el contenido de las asignaturas se configura teniendo en cuenta que las competencias del Grado que van a desarrollarse (indicadas en la tabla), deberán cubrirse con un nivel de exigencia adaptado al estudiantado del segundo curso.

CURSO		ASIGNATURA	Competencias
2º	1º	GENÉTICA	T01, T04, T05, T08, T12
		MICROBIOLOGÍA	T01, T04, T05, T08, T12
		TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA	T03, T07, T12
	2º	BIOLOGÍA TISULAR	T04
		DIVERSIDAD MICROBIANA	T01, T02, T04, T12
		GENÉTICA MOLECULAR	T02, T03, T05, T07, T12
ANUAL	BOTÁNICA	T01, T02, T04, T06, T08	
	ZOOLOGÍA	T01, T02, T04	

Tipos de actividades a realizar

En el Grado en Biología, **las clases magistrales (M), los seminarios (S) y las prácticas de aula (GA), de laboratorio (PL/GL), de campo (GCA) y de ordenador (GO)** son modalidades docentes fundamentales para el aprendizaje. Todas ellas se utilizan desde el primer curso, si bien van adquiriendo peso relativo diferente en el aprendizaje de cada una de las materias a medida que se avanza en el Grado. La utilización de todas estas modalidades docentes garantiza la profesionalización del graduado o graduada y el desarrollo de habilidades técnicas, metodológicas e intelectuales propias de su campo de actuación.

Trabajo de Fin de Grado (TFG)

El Trabajo Fin de Grado (TFG) supone la realización por parte de cada estudiante y de forma individual de un proyecto, memoria o estudio original bajo la supervisión de uno/a o más directores/as, en el que se integren y desarrolleen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

El objetivo del TFG es ofrecer al estudiantado la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios a la realización de un trabajo o proyecto científico/técnico y la confección de una memoria, relacionados con los distintos campos del desempeño profesional propios de la titulación. Así pues, el TFG deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación, a capacitar para la búsqueda, gestión, organización e interpretación de datos relevantes, normalmente de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica y/o tecnológica, y que facilite el desarrollo de un pensamiento y juicio crítico, lógico y creativo.

En la Normativa sobre la elaboración y defensa del TFG de la FCT-ZTF se detallan datos, entre otros, sobre inscripción, matriculación y convocatorias. Cabe recordar las siguientes fechas para el curso 2025/26:

Preinscripción (9-11 de julio de 2025, ambos inclusive): preinscripción mediante formulario online: https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa

Inscripción: para poder inscribir el TFG, el máximo de créditos pendientes para finalizar el grado es de 72 (60 créditos de cuarto curso más 12 pendientes de cursos anteriores). Dos vías:

- **1-5 de septiembre de 2025** (ambos inclusive): el profesorado inscribe los **trabajos acordados** con el estudiantado, a la vez que registran la **oferta de trabajos no acordados** para su posterior selección por el estudiantado.
- **17-19 de septiembre de 2025** (ambos inclusive): Selección en GAUR de temas por el estudiantado que **no haya acordado** previamente un trabajo. Se podrán elegir del listado un máximo de cinco temas.

Adjudicación (22-26 de septiembre de 2025, ambos inclusive): todos los temas de TFG son definitivamente adjudicados, tras lo cual, a cada estudiante le llega un correo electrónico.

Matriculación, entrega de la memoria y defensa: la matrícula dará derecho a dos convocatorias oficiales de defensa en cada curso académico. Para la matriculación, se deben tener superados todos los créditos del Grado a excepción del TFG. Las fechas de matriculación y defensa para el curso 2025/26 serán:

Convocatoria	Matrícula y Entrega memoria	Defensa
Febrero	11-13 de febrero de 2026	3-5 de marzo de 2026
Junio	17-19 de junio de 2026	7-9 de julio de 2026
Agosto	21-23 de julio de 2026	2-7 de septiembre de 2026

Más información sobre el TFG: <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

Tutorías académicas

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica al estudiantado a través de un profesor/a. Esta asesoría está encaminada a apoyar al estudiantado en las materias que están cursando. Al comienzo de cada cuatrimestre cada docente da a conocer su horario de tutorías.

Plan de Acción Tutorial (PAT)

El Plan de Acción Tutorial (PAT) ofrece al estudiantado la oportunidad de disponer de un/a profesor/a tutor/a que favorecerá su integración en la vida universitaria y les orientará durante toda su trayectoria académica.

El profesorado tutor pretende:

- apoyar y orientar al estudiantado en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- favorecer la integración del estudiantado en la actividad académica de la Facultad.
- informar al estudiantado sobre los servicios y actividades que tienen a su disposición en el ámbito universitario.
- identificar las dificultades que pueden aparecer durante el desarrollo de los estudios y facilitar el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.
- asesorar en la toma de decisiones, especialmente en la elección del itinerario curricular.
- transmitir información que pueda resultar de interés para el desarrollo académico y profesional del estudiantado.

La asignación de tutores/as a cada estudiante del Grado en Biología se realizará al inicio del primer curso. Esta asignación permanecerá vigente hasta la obtención del graduado en Biología. Por causas justificadas, tanto el profesorado tutor como el estudiantado tutorizado pueden solicitar una reasignación a través de la persona que coordina el PAT del Grado en Biología.

El proceso de tutorización podrá ser individual, si así se requiere, pero habitualmente se realizará en el grupo de estudiantes que son orientados por el mismo profesor/a.

Durante las primeras semanas del curso, cada tutor/a se pondrá en contacto con cada estudiante asignado a través del correo electrónico de la Universidad, a fin de concretar el procedimiento de tutorización y el calendario de actividades programadas dentro del PAT.

¿Cuál es el compromiso del estudiantado?

- * asistir a las reuniones programadas en el PAT
- * evaluar el programa una vez finalice el curso

Movilidad

Es posible cursar un semestre o un curso académico en otra universidad en el marco de uno de los programas de intercambio en los que participa la Facultad. Los requisitos a cumplir y otra información de interés pueden consultarse en <https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>

Prácticas académicas externas

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación del estudiantado al mundo laboral, proporcionando, además de conocimientos y competencias de contenido práctico, experiencia profesional. En el Grado en Biología es posible realizar prácticas académicas extracurriculares y, por lo tanto, son de carácter voluntario. Para poder realizarlas, se deberán haber superado 120 ECTS. Más información en:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

Seguridad

Medidas de seguridad a adoptar durante la actividad académica

- De forma general, cada estudiante debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles en su entorno (debe conocerse la localización de extintores, mangueras, duchas de seguridad y lavaojos) y estar al tanto de las salidas principales de emergencia, las cuales deben respetarse y evitar que sean invadidas por objetos innecesarios.
- Durante las prácticas de laboratorios, talleres y trabajos de campo, el personal docente responsable de los mismos será el encargado de aplicar los principios de Prevención de Riesgos Laborales, así como de velar por el cumplimiento de los códigos de buenas prácticas en el desarrollo de las mismas.
- El acceso al laboratorio estará limitado y controlado por el/la docente responsable.

Utilización de sistemas individuales de protección (EPIs)

- El uso de bata es obligatorio para las prácticas de laboratorio y el estudiantado será responsable de su adquisición.
- A requerimiento del profesorado, deberán usarse gafas de seguridad. Cada estudiante es responsable de la adquisición de esta protección personal.
- En caso de ser necesario, se facilitarán guantes desechables para la protección de las manos durante la manipulación de productos peligrosos.

Coordinación

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado.

Se puede consultar información actualizada de la CEG del Grado en Biología en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios1>

Además, para cada asignatura del Grado se ha nombrado un/a coordinador/a de asignatura que se encarga de coordinar el equipo docente que la imparte. La relación de coordinadores/as de asignaturas del Grado en Biología puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-de-asignaturas-bio>

Otra información de interés

En algunas asignaturas del Grado, el equipo docente utiliza un aula virtual de apoyo a la docencia presencial. Estas aulas están en eGela (<https://egela.ehu.eus>). Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como estudiantado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del estudiantado.

Cada estudiante matriculado/a en el Grado en Biología dispone de una cuenta de correo electrónico corporativa, cuya dirección y contraseña le fueron entregadas al realizar la matrícula como estudiantado de nuevo ingreso. A esta cuenta de correo es donde se remiten todos los mensajes del profesorado, de eGela, del equipo decanal u otros estamentos universitarios. Es posible redirigir los mensajes que llegan a esta cuenta al correo personal. Más información en: https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado. También dispone de un servicio de albergue de disco (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

Ante cualquier duda o problema en la utilización del correo corporativo o en general de los servicios informáticos de la UPV/EHU se recomienda contactar con CAU vía web <http://lagun.ehu.eus> utilizando la cuenta y contraseña LDAP. Para más información sobre el CAU visitar: <http://www.ehu.eus/cau>

El Servicio de Asesoramiento del Estudiantado de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al estudiantado y realiza los trámites necesarios para poder realizar prácticas en empresa o participar en un programa de intercambio. Se encuentra ubicado en la Secretaría de la Facultad. Más información sobre el SAECYT en:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes>

Más Información sobre el Grado en Biología:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-biologia>

Página web de la Facultad:

<https://www.ehu.eus/zientzia-teknologia-fakultatea>

2.- Información específica para el grupo

Asignación de estudiantes a grupos docentes

Durante la primera semana de clase el profesorado informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes.

Calendario, horario y exámenes

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>

El horario, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publica y actualiza en la web de la Facultad. Pueden consultarse en:

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>

Además, en el enlace anterior también pueden consultarse los tribunales de 5^a y 6^a convocatoria nombrados para las asignaturas del Grado.

Profesorado

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.eus/es/web/graduak/grado-biologia/profesorado>

Para acceder a la información de un/a profesor/a en el enlace anterior, basta con pinchar en el nombre del profesor/a,

3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26828 - Biología Tisular

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se explican los conceptos de desarrollo y de tejido animal, la estructura y función de los tejidos, su dinámica (renovación, regeneración), las relaciones e interacciones de las células con su entorno y con otras células para la formación de los tejidos (interacciones célula-célula). Se explica, así mismo, la organización tisular de los animales, desde sus componentes celulares hasta su integración en órganos, aparatos y sistemas, desde la perspectiva de la comprensión de su estructura en relación con su función en el contexto de las restricciones filogenéticas y de la influencia del ambiente. Se trabaja la destreza técnica del estudiante en la observación microscópica de tejidos animales. Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- Conocer los aspectos teóricos básicos del desarrollo de los tejidos animales, su estructura, su función y su dinámica (renovación, regeneración).
- Estudiar las relaciones e interacciones de las células con su entorno y con otras células para la formación de los tejidos.
- Analizar, así mismo, la organización tisular de los animales, desde sus componentes celulares hasta su integración en órganos, aparatos y sistemas.
- Adquirir conocimientos y habilidades técnicas para manipular correctamente muestras y para identificar mediante la observación microscópica los tejidos animales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
- Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- Aprender a trabajar en equipo.
- Aprender a comunicar de forma oral los conocimientos adquiridos.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**PROGRAMA DE TEORÍA:****BIOLOGÍA CELULAR DEL DESARROLLO**

Tema 1. GAMETOGENESIS. Espermatozoides. Modificaciones morfológicas. Ovogénesis. Tipos de huevos. Cubiertas celulares.

Tema 2. FECUNDACIÓN ANIMAL. Fecundación externa e interna. Migración y reconocimiento entre gametos. Reacción acrosómica. Fusión de los gametos y control de la poliespermia. Fusión del material genético. Activación del óvulo.

Tema 3. FORMACIÓN DE LAS HOJAS EMBRIONARIAS. Polarización del cigoto. Segmentación. Blástula.

Gastrulación. Movimientos morfogénéticos. Constitución de las hojas embrionarias. Mecanismos celulares del desarrollo.

HISTOLOGÍA ANIMAL

Tema 4. CONCEPTO DE TEJIDO Y CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS TEJIDOS ANIMALES. Definición de tejido. Tipos de tejidos animales y características generales. Origen y relación con las hojas embrionarias.

Tema 5. EPITELIOS. Concepto de epitelio. Características. Clasificación general. Origen ontogénico. Epitelios de revestimiento: definición y clasificación. Epitelios glandulares: definición y clasificación. Glándulas exocrinas. Glándulas endocrinas.

Tema 6. TEJIDO CONECTIVO. Concepto, características generales e histogénesis. Matriz extracelular y elementos celulares del tejido conectivo. Mesénquima. Tejido conectivo mucoso. Tejido conectivo reticular y celular. Tejido conectivo adiposo. Tejido conectivo laxo. Tejido conectivo denso. Cartílago: Características generales. Componentes, variedades y función. Histogénesis y crecimiento condral. Regeneración y cambios degenerativos. Tejido óseo: características generales y componentes. Tipos de hueso. Histogénesis. Crecimiento del hueso. Remodelación y reparación.

Tema 7. TEJIDO MUSCULAR. Concepto y clasificación. Músculo liso: estructura, funciones, localización e histogénesis. Células mioepiteliales. Músculo estriado esquelético: estructura, función, localización e histogénesis. Tipos de fibras esqueléticas: blancas y rojas. Músculo cardíaco: estructura, función, localización e histogénesis. Músculo estriado en invertebrados.

Tema 8. TEJIDO NERVIOSO. Estructura general y clasificación. Histogénesis. Neurona: morfología (pericario, dendritas y axones) y clasificación. Sinapsis: morfología, clasificación y fisiología. Neuroglía: astrocitos, oligodendrocitos y ependimocitos. Microglía. Neuropilo. Fibras nerviosas y glía periférica: células satélites, Células de Schwann, fibras mielinicas y amielinicas. Terminaciones nerviosas.

ORGANOGRAFIA MICROSCOPICA ANIMAL

Tema 9. BASES GENERALES DE ORGANOGRAFÍA MICROSCÓPICA ANIMAL. Concepto de órgano, aparato y sistema. Filogenia animal. Adaptaciones funcionales.

Tema 10. ÓRGANOS, APARATOS Y SISTEMAS COMPLEJOS. Tegumentos: invertebrados y vertebrados. Aparato digestivo de invertebrados. Sistema digestivo de vertebrados. Aparato respiratorio. Órganos de excreción y osmorregulación. Aparato reproductor: gónadas, células germinales y órganos asociados.

Tema 11. SISTEMAS DIFUSOS. Sistema endocrino. Sistema nervioso: clasificación y filogenia. Sistema nervioso central y periférico. Estructuras sensoriales y receptores.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Gametogénesis y desarrollo embrionario temprano.

Práctica 2. Tejido epitelial de revestimiento.

Práctica 3. Tejido epitelial glandular.

Práctica 4. Tejido conjuntivo.

Práctica 5. Tejido cartilaginoso y Tejido óseo.

Práctica 6. Tejido muscular: liso y estriado.

Práctica 7. Tejido nervioso.

PRÁCTICAS DE AULA:

Práctica 1. Presentación.

Práctica 2. Tejido epitelial.

Práctica 3. Tejido conjuntivo.

Práctica 4. Tejido muscular.

Práctica 5. Tejido nervioso.

Práctica 6. Integración.

SEMINARIOS:

1. Organografía microscópica animal I.

2. Organografía microscópica animal II.

3. Organografía microscópica animal III.

METODOLOGÍA

SESIONES MAGISTRALES. Los y las estudiantes disponen de las presentaciones en la plataforma eGela.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Se trabajan observando con microscopía óptica los diferentes tejidos ya estudiados en las sesiones magistrales.

PRÁCTICAS DE AULA. Se trabaja en grupo la reconstrucción de un aparato propuesto al inicio del curso.

SEMINARIOS. Se expone y discute el resultado de los trabajos de grupo realizados.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	3	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	10	15	15					

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%
- Exámenes de reconocimiento de imágenes: 30%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA. La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes, solo en el caso que la nota obtenida en cada uno de los tres apartados sea 5 o mayor.

- PRUEBA ESCRITA 50%. Examen final. La prueba escrita consistirá en un examen sobre todos los contenidos de la asignatura. Podrá incluir diferentes tipos de preguntas y ejercicios. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación. Actividad obligatoria.
- PRÁCTICAS DE LABORATORIO 30%. Controles realizados a lo largo del curso y examen final. A lo largo del curso se realizarán tres pruebas parciales, cada una de las cuales supondrá un 20% de la nota de este apartado. El día del examen final se realizará una prueba global cuya calificación supondrá el 40% de la nota de este apartado. Criterios de evaluación: Pertinencia de las respuestas. Correcta interpretación e identificación de las imágenes. Actividad obligatoria
- PRÁCTICAS DE AULA + SEMINARIOS 20%. Se realizará y evaluará el trabajo en grupo (70% de la nota de este apartado) y su exposición oral (30% de la nota de este apartado). Criterios de evaluación: Presentación de trabajo de grupo. Organización y estructuración de la información, utilización de la terminología científica, capacidad de análisis y síntesis, utilización de recursos adecuados. Correcta interpretación e identificación de las imágenes. Actividad obligatoria.

RENUNCIA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Los y las estudiantes que deseen renunciar al sistema de evaluación continua y quieran optar por la evaluación final, deberán indicarlo por escrito en el lugar habilitado para ello en la prueba final escrita. Los y las estudiantes que opten por la evaluación final deberán realizar un examen adicional sobre los contenidos trabajados en las Prácticas de Aula y Seminarios (20% de la nota final de la asignatura). Esta prueba, junto con el examen de reconocimiento de imágenes (30% de la nota final de la asignatura), supondrá el 50% de la nota final de la asignatura.

RENUNCIA DE CONVOCATORIA:

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL. La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes, solo en el caso que la nota obtenida en cada apartado sea 5 o mayor.

- PRUEBA ESCRITA 50%: Examen final. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

- PRÁCTICAS Y SEMINARIOS 50%: Prueba de reconocimiento de imágenes y/o preguntas cortas y ejercicios. Criterios de evaluación: Pertinencia de las respuestas. Correcta interpretación e identificación de las imágenes.

RENUNCIA DE CONVOCATORIA:

Bastará con no presentarse a la prueba fijada en la fecha oficial para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Ortiz-Zarragoitia M, Bilbao E, Izagirre U, Orbea A, Zaldíbar B. 2020. Ehunen Biología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Alonso E, Badiola I. 2015. Giza histología orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea eta Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Fawcett DW, Jersh RP. 2008. Bloom eta Fawcett-en Histologien Sintesia. EHUPress. Leioa.
- Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2005. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 4. edizioa. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6. edizioa, Masson SA, Barcelona.
- Young B, Heath JW. 2000. Wheater's Histología funcional. Texto y atlas en color. 4. edizioa.
- Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid Kühnel W. 2007. Atlas Color de Citología e Histología. 11. edizioa. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Krstic RV. 1989. Los tejidos del hombre y de los mamíferos. Interamericana - McGraw-Hill, Madrid.

Bibliografía de profundización

- Stevens A, Lowe J. 2006. Histología Humana. 3. edizioa. Ed. Elsevier. Madrid.
- Gartner LP, Hiatt JL. 2008. Texto Atlas de Histología. 3. edizioa. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.
- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 2. edizioa.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2010. Biología Molecular de la Célula. 5. edizioa, Ed. Omega, Barcelona.
- Fawcett DW, Jersh RP. 2008. Bloom eta Fawcett-en Histologien Sintesia. EHUPress. Leioa.
- Carrato A, Fernández B. 1987. Organografía microscópica animal. Alhambra. Madrid.
- Welsch U, Storch V. 1976. Estudio comparado de la Citología e Histología Animal. Urmo. Bilbao

Revistas

Annual Review of Cell and Developmental Biology
Cell and Tissue Research
Histochemistry and Cell Biology
Journal of Cell Science

Direcciones de internet de interés

- <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>
- <http://www.deltagen.com/target/histologyatlas/HistologyAtlas.html>
- <http://wzar.unizar.es/acad/histologia/>
- <http://www.histologyguide.com>
- <http://medcell.med.yale.edu/histology/histology.php>
- <http://histology.medicine.umich.edu/full-slide-list>
- <http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/virtualhistology.htm>
- <https://histology.oit.duke.edu/SlideIndex.html>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26830 - Botánica

Créditos ECTS : 12**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Botánica es troncal (obligatoria) de 2º curso y tiene como objetivo conocer el conjunto de organismos vegetales: hongos, algas, briófitos y plantas vasculares. En este curso se estudian las características morfológicas, ciclos de vida y ecología de estos organismos. Mediante las prácticas de laboratorio se trabaja la identificación y reconocimiento de caracteres macroscópicos y microscópicos de las diferentes especies, y se inicia al estudiante en el manejo de claves de identificación. En las prácticas de campo, se interpreta su función y contexto ecológico.

No se precisan requisitos previos y se relaciona con las asignaturas de Ecología y Fisiología Vegetal. Es una formación básica para todo el alumnado que se gradúe en biología.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer la diversidad vegetal y fúngica, reconocer sus niveles de organización, así como comprender la función de los vegetales y los hongos en los ecosistemas.
- Dominar los conceptos y conocimientos propios del área de la Botánica.
- Adquirir las habilidades básicas en el manejo de las técnicas y aparatos utilizados en el campo de la Botánica.
- Conocer las implicaciones de las plantas y los hongos en las actividades humanas.

En relación a las competencias transversales, se potenciará la comunicación oral y escrita, la capacidad de síntesis y la confianza en la toma de decisiones.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**PROGRAMA TEÓRICO DE BOTÁNICA**

Tema 1. Concepto de Botánica. Concepto de organismo vegetal. Clasificación de los organismos vivos.

Tema 2. Morfología Vegetal. Tipos morfológicos y niveles de organización.

Tema 3. Reproducción Vegetal. Tipos de reproducción. Tipos de fecundación. Ciclos vitales.

Tema 4. Sistemática, taxonomía y filogenia. Nomenclatura botánica.

Tema 5. Concepto de hongo. Caracteres generales vegetativos y reproductores. Nutrición. Ciclos vitales, ecología e importancia. Clasificación.

Tema 6. División Mucromycota. Caracteres generales, ciclos vitales, ecología e importancia.

Tema 7. División Ascomycota. Tipos morfológicos, características biológicas y ciclo vital. Clasificación. Principales órdenes.

Tema 8. División Basidiomycota. Tipos morfológicos, características biológicas y ciclo vital. Clasificación. Subdivisión Pucciniomycotina. Caracteres generales, ciclo vital e importancia.

Tema 9. División Basidiomycota (cont.). Subdivisión Agaricomycotina. Caracteres generales e importancia de los principales órdenes.

Tema 10. Simbiosis fúngicas: Hongos liquenizados y hongos micorrízicos.

Tema 11. División Oomycota. Caracteres generales, ciclo vital, ecología e importancia.

Tema 12. División Cyanobacteria. Organización celular, tipos morfológicos, características biológicas, ecología e importancia.

Tema 13. Concepto de alga. Características biológicas, ciclos vitales, ecología e importancia. Clasificación.

Tema 14. División Rhodophyta. Caracteres generales. Clases Bangiophyceae s.l y Florideophyceae. Caracteres generales, ecología e importancia.

Tema 15. Clase Dinophyceae. Caracteres generales, ecología e importancia.

Tema 16. División Heterokontophyta. Caracteres generales. Clase Bacillariophyceae. Caracteres generales, ecología e importancia.

Tema 17. División Heterokontophyta (cont.). Clase Phaeophyceae. Caracteres generales, ciclos vitales, ecología e importancia.

Tema 18. División Chlorophyta y Div. Charophyta. Caracteres generales, ciclos vitales, ecología e importancia.

Tema 19. Caracteres generales de los briófitos. Clasificación.

Tema 20. Caracteres generales y ciclo vital de los briófitos. Clasificación. División Marchantiophyta. Caracteres generales, ciclo vital y ecología.

Tema 21. División Bryophyta: clases Bryopsida eta Sphagnopsida. Caracteres generales, ciclo vital, ecología. Importancia de los briófitos.

Tema 22. Caracteres generales de los cormófitos. Tipos de células y tejidos.

Tema 23. Raíz. Concepto, morfología, anatomía y desarrollo. Modificaciones de la raíz.

Tema 24. Tallo. Concepto, morfología, anatomía y desarrollo. Modificaciones del tallo.

Tema 25. Hoja. Concepto, morfología, anatomía y desarrollo. Modificaciones de la hoja.

Tema 26. Adaptaciones de los cormófitos al medio.
Tema 27. División Lycopodiophyta. Clases Lycopodiopsida e Isoetopsida.
Tema 28. División Monilophyta. Clase Equisetopsida Caracteres generales.
Tema 29. División Monilophyta (cont.). Clase Polypodiopsida. Caracteres generales.
Tema 30. División Spermatophyta. Caracteres generales. Clasificación.
Tema 31. Gimnospermas. Clases Cycadopsida, Ginkgopsida y Gnetales. Caracteres generales.
Tema 32. Clase Pinopsida. Caracteres generales. Ecología, corología y usos de las especies peninsulares más importantes.
Tema 33. Angiospermas. Clase Magnoliopsida. Caracteres generales. Morfología de la flor. Tipos de primordios seminales y de placentación.
Tema 34. Inflorescencias: definición y tipos.
Tema 35. Polinización. Tipos de polinización. Importancia biológica y evolutiva de la polinización.
Tema 36. Fecundación. Desarrollo del embrión y semilla. Tipos de semilla.
Tema 37. Desarrollo del fruto. Tipos de frutos. Dispersión de semillas y frutos.
Tema 38. Subclase Magnoliidae (grupo ancestral). Caracteres generales. Familias Nymphaeaceae, Magnoliaceae y Lauraceae.
Tema 39. Subclase Liliidae (monocotiledóneas). Familias: Poaceae, Liliaceae y Orchidaceae.
Tema 40. Subclase Rosidae (eudicotiledóneas). Familias: Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Rosaceae, Fagaceae, Brassicaceae. Subclase Asteridae. Familias: Ericaceae, Lamiaceae y Asteraceae.
Tema 41. Geobotánica. Dinámica y sucesión. Vegetación del País Vasco.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica 1. Observación de hongos I
Práctica 2. Observación de hongos II
Práctica 3. Observación de algas.
Práctica 4. Observación de briófitos y pteridófitos.
Práctica 5. Descripción de plantas vasculares I
Práctica 6. Descripción de plantas vasculares II
Práctica 7. Descripción de plantas vasculares III
Práctica 8. Descripción de plantas vasculares IV

PRÁCTICAS DE CAMPO: 2 salidas para la identificación de árboles y arbustos (Sobrón, Murgia-Jugo), y 1 salida para la interpretación y reconocimiento del fitobentos de la zona intermareal (Zumaia).

METODOLOGÍA

Metodología de trabajo y modalidades de enseñanza

- Clase magistral (M): Es una clase teórica impartida en el aula y el/la profesor/a utiliza presentaciones que se proyectan en la pantalla del aula.
- Prácticas de laboratorio (GL): es una actividad para realizar observaciones macroscópicas y microscópicas de organismos vegetales vivos (frescos) explicados en la clase teórica.
- Actividad de aula (GA): es una actividad de aula, realizada por el alumnado en grupos y que promueve su participación activa.
- Salida de campo (GCA): es una actividad que se realiza para estudiar organismos vegetales de diferentes ecosistemas *in situ* (en su entorno).
- Seminario (S): es una actividad dedicada al herbario que los/las alumnos/as deberán elaborar.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	70	4	10	16					20
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	105	19	20	16					20

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 24%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 8%

- Exposición de trabajos, lecturas... 8%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CONVOCATORIA ORDINARIA

El sistema de evaluación continua incluye la evaluación de las distintas actividades realizadas durante el curso académico, tanto los ejercicios grupales como individuales. Se evalúa de la siguiente manera:

1. Parte teórica: Examen escrito de prueba objetiva (con preguntas cortas). Su valor es del 60% en la nota global. Se requiere una nota mínima de 5 para presentarse al examen práctico.
Al final del primer cuatrimestre se realizará una examen parcial.
2. Parte práctica: Se compone de tres partes: Examen de imágenes, descripción de una planta, visu de plantas leñosas, cada una con un peso de 8%; sin embargo para poder hacer la media es necesario obtener un mínimo de 3 en cualquiera de las partes. El valor del examen práctico es del 24% en la nota global.
3. Evaluación de los seminarios y salidas de campo: Elaboración de Herbario por parejas (8% de la nota global).
4. Evaluación de las prácticas de aula: Participación activa y ejercicios en pequeños grupos (8% de la nota global).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado [Sólo se permite llevar la guía para la descripción de angiosmermas y el cuaderno de prácticas al examen práctico]. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final (examen teórico escrito) para que la calificación final de la asignatura sea "No presentado/a". Ello supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación.

El tipo de evaluación es igual en ambas convocatorias (ordinaria y extraordinaria).

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua.

Así mismo, el alumnado tendrá derecho a renunciar a la evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 20 semanas, a contar desde el comienzo del curso, de acuerdo con el calendario académico del centro. No obstante, por cuestiones de organización de las actividades docentes, se recomienda declarar la intención de renunciar a la evaluación continua antes de que hayan transcurrido 4 semanas de docencia.

En el caso de evaluación continua, al ser el peso de la prueba final superior al 40% de la calificación de la asignatura, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea "no presentado" o "no presentada". La no presentación a la prueba final supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación.

NOTA IMPORTANTE: Debida a la situación y condición sanitaria provocada por el COVID-19, este método de evaluación podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las oportunas modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Si la nota de uno de los exámenes, sea teórico o práctico, de la convocatoria ha sido igual o superior a 5, ésta se guardará para la convocatoria extraordinaria. No obstante, el estudiante puede solicitar presentarse a ambos exámenes para subir nota.

Las notas correspondientes al 8% de las actividades complementarias y al 8% del herbario se mantienen igual para ambas convocatorias.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado [Sólo se permite llevar la guía para la descripción de angiosmermas y el cuaderno de prácticas al examen práctico]. Ante cualquier caso de

práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

La no presentación a la prueba final supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un "No Presentado".

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

No hay.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Font-Quer, P. (1985). Diccionario de Botánica. Ed.Labor.
Izco, J. (Coord.) (2004). Botánica. McGraw-Hill Interamericana
Lúttge, U., M. Kluge & G. Bauer (1993). Botánica. Interamericana McGraw-Hill
Mauseth J.D. (2009). An Introduction to Plant Biology. (4 ed) Jones & Bartlett Publish.
Nabors, M.W. (2006). Introducción a la Botánica. Pearson Educación. S.A.
Raven, P.H., R.F. Evert & S.E. Eichhorn (1992). Biología de las Plantas. Ed. Reverté
Scagel, R. et al. (1987). El reino vegetal. Ed.Omega.
Sitte, P., E.W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky & C. Köner (2004). STRASBURGER. Tratado de Botánica (35º ed.). Ed.Omega

Para prácticas

- Aizpuru, I. et al. (1996). Guía de los árboles y arbustos de Euskal Herria. Gobierno Vasco
Aizpuru, I. et al. (2010). Guía de los árboles y arbustos de Euskal Herria.. (2ª ed.). Gobierno Vasco.
Aizpuru, I. et al. (2004). Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes. Gobierno Vasco.

Bibliografía de profundización

- Alexopoulos, C. J. & C.W. Mimms (1985). Introducción a la micología. Ed.Omega.
Cronquist, A. (1984). Introducción a la Botánica. C.E.C.S.A.

Revistas

Direcciones de internet de interés

- <http://www.unioviendo.es/bos/Asignaturas/Botanica/>
<http://www.unex.es/botanica/LHB/>
<http://www.asturnatura.com/>
<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26832 - Diversidad Microbiana

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El objetivo de esta asignatura es que el alumnado comprenda la gran diversidad microbiana, para lo que, tras analizar los diversos criterios de clasificación taxonómica, se describirán las características generales, estructurales y fisiológicas de los principales grupos microbianos procariotas, eucariotas y acelulares. Además, se dará una panorámica de la presencia de microorganismos en la biosfera y de su interacción con el ser humano, analizando tanto los principales factores que determinan su patogenia como las defensas del huésped. Por último, se pretende que el alumnado se inicie en los campos de la Microbiología Industrial y Medioambiental.

Para cursar esta asignatura se recomienda que el alumnado haya cursado previamente la asignatura de Microbiología. Además, se recomienda cursar Diversidad Microbiana previamente a Fisiología Microbiana, Microbiología Aplicada y Microbiología Ambiental.

Las competencias que se adquieren acerca del conocimiento y manipulación de microorganismos resultan fundamentales para el desarrollo profesional en cualquier campo relacionado con la Biología (investigación, sanidad, industria farmacéutica, agroalimentaria y química, medio ambiente, docencia, etc.)

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Las competencias que se desarrollan en esta asignatura son las siguientes:

Competencias específicas:

1. Conocer la diversidad de los microorganismos.
2. Explicar el papel de los microorganismos en el medio ambiente.
3. Apreciar la utilidad de los microorganismos en la industria.
4. Valorar la importancia de los microorganismos en la salud humana.
5. Demostrar la diversidad microbiana en muestras naturales.

Además se trabajarán las siguientes competencias transversales:

1. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
2. Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales para el trabajo en equipo.
3. Progresar en el razonamiento crítico.
4. Adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo.

Resultados de aprendizaje:

El alumnado será capaz de comprender la diversidad de los microorganismos procariotas, eucariotas y acelulares, y su importancia para la humanidad en base a los conocimientos adquiridos en las clases magistrales sobre sus diferentes aplicaciones, participación en los ciclos biogeoquímicos y mecanismos de patogenicidad. Se evaluará en el examen de la docencia teórica de la asignatura.

El alumnado será capaz de manejar información contenida en bases de datos disponibles en Internet relacionadas con la diversidad vírica. El alumnado debe completar la información respecto a diferentes aspectos estructurales, genómicos y de patogenicidad de una serie de virus que le serán asignados. Se evaluará bien en el aula durante la realización de los ejercicios o bien en el examen de la docencia teórica de la asignatura.

El alumnado será capaz de seleccionar información relacionada con algún aspecto de la diversidad microbiana y exponer en público conceptos microbiológicos utilizando términos apropiados. Además, deberá analizar críticamente información sobre aspectos microbiológicos que se publica en medios de comunicación divulgativos. La actividad a realizar consiste en la participación en el trabajo de Seminario. Se evaluará en base a la corrección de las memoria escritas, las presentaciones orales y la participación activa en el equipo de trabajo.

El alumnado será capaz de aislar e identificar distintos tipos de microorganismos en el laboratorio, utilizando diversas técnicas, medios de cultivo y condiciones de incubación. Durante la realización de las prácticas de laboratorio el alumnado aprenderá a manipular correctamente muestras, la importancia del orden y la limpieza del espacio de trabajo, la correcta esterilización/desinfección del material y la adecuada eliminación de residuos. Se evaluará mediante evaluación continua de la actitud en el laboratorio y la realización de un examen.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Clases teóricas:

Tema 1. Taxonomía y diversidad microbianas.

Introducción a la taxonomía microbiana. Rangos taxonómicos; concepto de especie. Características taxonómicas y su determinación. Sistemas de clasificación. Filogenia microbiana.

Tema 2. Arqueas.

Características generales de las arqueas. Clasificación de las arqueas. Haloarqueas. Metanógenos. Arqueas termófilas e hipertermófilas.

Tema 3. Proteobacterias.

Diversidad de proteobacterias. Proteobacterias entéricas. Vibrio y géneros relacionados. Pseudomonas. Otras proteobacterias.

Tema 4. Otras bacterias Gram negativas.

Cianobacterias y otras bacterias fototrofas. Ramas antiguas de Bacteria. Planctomycetes. Clamidias. Espiroquetas.

Tema 5. Bacterias Gram positivas y relacionadas.

Phylum Firmicutes. Phylum Tenericutes. Phylum Actinobacteria.

Tema 6. Hongos.

Características generales de los hongos. Identificación de hongos. Clasificación y grupos principales.

Tema 7. Protistas.

Características generales de los protistas. Clasificación. Algunos protistas significativos.

Tema 8. Generalidades de los virus.

Estructura de la partícula vírica. Métodos de estudio de los virus.

Tema 9. Ciclos de multiplicación de los virus.

Introducción. Ciclo lítico. Ciclo lisogénico. Efecto de la infección vírica sobre la célula huésped.

Tema 10. Taxonomía y diversidad vírica. Otros agentes infecciosos subcelulares.

Clasificación de los virus. Virus de procariotas. Virus de eucariotas. Viroides y priones.

Tema 11. Relaciones de los microorganismos con otros seres vivos.

Relaciones con otros microorganismos. Relaciones con plantas. Relaciones con animales. Microorganismos y enfermedades infecciosas.

Tema 12. Los microorganismos en el medio ambiente.

Métodos de estudio de la ecología microbiana. Ciclos biogeoquímicos. Ecosistemas microbianos.

Tema 13. Microbiología aplicada e industrial.

Microorganismos y alimentos. Principales productos de la Microbiología Industrial. Biodegradación y biorremediación.

Clases prácticas:

1. Aislamiento e identificación de microorganismos. Técnicas de aislamiento. Medios de cultivo selectivos. Medios de cultivo diferenciales.

2. Observación de microorganismos de interés aplicado. Microorganismos utilizados en la elaboración de productos lácteos.

3. Observación de microorganismos eucariotas. Observación de levaduras y hongos filamentosos. Observación de protistas.

4. Detección de bacteriófagos. Sensibilidad frente a bacteriófagos. Detección de calvas de lisis.

METODOLOGÍA

- Exposición por parte del profesorado de fundamentos teóricos.
- Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.
- Preparación, exposición y discusión por parte del alumnado de temas específicos relacionados con el temario.
- Orientación y resolución de dudas.
- Pruebas prácticas y escritas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	10		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	15		22,5					

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba tipo test 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las directrices de evaluación en esta asignatura se basan en el documento: Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado (<https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/p43aBOPVWebWar/VerParalelo.do?cd2017001311>).

La evaluación preferente en la convocatoria ordinaria será de tipo "Evaluación continua".

La evaluación de la docencia teórica (60%, nota mínima 5/10) se realizará mediante un único examen que constará de preguntas de tipo test.

La evaluación de la docencia práctica (25%, nota mínima 5/10) se realizará mediante un examen de tipo test.

La evaluación del seminario (15%) se realizará teniendo en cuenta: 1) la corrección del contenido del trabajo escrito; 2) la calidad de la presentación oral y la eficacia en la trasmisión de la información.

La evaluación es el resultado final es la suma de las puntuaciones obtenidas en las 3 actividades posibles (evaluación de docencia teórica, de prácticas y de seminario), siempre que se hayan aprobado las actividades de docencia teórica y docencia práctica. En caso contrario, el alumno suspenderá la asignatura con una calificación máxima de 4/10.

Evaluación alternativa: "Evaluación final".

La normativa vigente indica que el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua. El plazo de presentación de la renuncia a la evaluación continua finalizará el último día de clase teórica.

La evaluación final se llevará a cabo mediante dos actividades: un examen final, con un valor del 75% sobre la nota final (nota mínima:5/10), y un examen práctico, con un valor del 25% sobre la nota final (nota mínima:5/10).

La evaluación de la docencia teórica y de la docencia práctica se realizará siguiendo los mismos criterios que los descritos en la evaluación continua.

Renuncia a la convocatoria ordinaria: Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Quienes no superasen la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a presentarse a la convocatoria extraordinaria, en la que se conservarán los resultados positivos obtenidos durante el curso en las herramientas de calificación.

El alumnado procedente de la evaluación continua será evaluado con las siguientes herramientas y porcentajes: docencia teórica (60%, nota mínima 5/10), docencia práctica (25%, nota mínima 5/10), seminarios (15%).

El alumnado procedente de la evaluación final será evaluado con las siguientes herramientas y porcentajes: docencia teórica (75%, nota mínima 5/10), docencia práctica (25%, nota mínima 5/10).

La evaluación de la docencia teórica y de la docencia práctica se realizará siguiendo los mismos criterios que los descritos en la convocatoria ordinaria.

Renuncia a la convocatoria extraordinaria: la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

1. Protocolo y cuaderno de prácticas.
2. Bata de laboratorio.
3. Rotulador permanente.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Libros recomendados básicos:

- Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.; Stahl, D.A. (2021). Brock Biología de los Microorganismos. 16^a Ed.(castellano). Pearson-Prentice Hall, Madrid. ISBN: 978-1-292-40479-0.
- Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.M.; Stahl, D.A. (2022). Brock Biology of Microorganisms (16th Edition, Global Edition). Pearson, London. ISBN: 1-292-40479-5 / 978-1-292-40479-0 / 978-1-292-40506-3.
- Martín, M.; Béjar V.; Gutiérrez J.C.; Llagostera M.; Quesada E. (2018). Microbiología Esencial. Editorial Médica panamericana. Madrid. ISBN: 978-84-9835-786-8.
- Willey, J.M.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7^a Ed. (castellano). MacGraw-Hill Interamericana, Madrid. ISBN: 978-84-4816-827-8.
- Willey, J.M.; Sandman, K.; Wood, D.. (2023). Prescott's Microbiology 12th Edición . MacGraw-Hill Education, New York. ISBN: 978-1-265-12303-1.
- Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2017). Introducción a la Microbiología 12^a Ed.(castellano). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-95-0069-540-4.
- Abbas, A.K., Lichtman, A.H.; Pllai, S. (2022) Inmunología celular y molecular (10 edición). Elsevier España. ISBN: 978-84-1382-206-8.
- Arregui L.; Calvo, P.; Martín, M.; Patiño, B.; Pérez, B.; Serrano, S.; de Silóniz, M. I.; Vázquez, C. (2014). Microbiología. Cuestiones y casos prácticos resueltos. Editorial Pearson, Madrid. ISBN: 978-84-9035-459.

Bibliografía de profundización

- Rosenberg E.; DeLong E.F.; Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. (Editores) (2014) The Prokaryotes. Vols. 1-11, 4^a ed. Springer-Verlag, New York.
- Hausmann, K.; Hülsmann, N. (1996). Protozoology. Thieme Medical Publishers Inc., Stuttgart.
- Wagner E.K. y otros. (2007). Basic Virology, 3^a ed. Wiley, Hoboken.
- Webster, J.; Weber, R. (2007). Introduction to the Fungi. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hogg, S. (2005). Essential Microbiology. Wiley, Hoboken.

Revistas

Investigación y Ciencia

Nature Reviews Microbiology

Direcciones de internet de interés

- Acceso a Prescott: http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student_view0
- Acceso a diferentes libros on-line: Microtextbook <http://www.microbiologytext.com>
- The Microbe World: <http://www.microbeworld.org>
- MicrobeWiki (muchas cosas interesantes de Microbiología en estilo wiki): <http://microbewiki.kenyon.edu>
- Journey to the microcosmos: <https://www.youtube.com/c/microcosmos>
- Fotografías de microorganismos de D. Kunkel: <http://www.denniskunkel.com>
- MicrobiologyBytes: <http://www.microbiologybytes.com>
- Doctor Fungus: <http://mycosesstudygroup.org>
- The American Society for Microbiology: <http://www.asm.org>
- Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semicrobiologia.org>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26833 - Genética Molecular

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se analiza la estructura del material hereditario y el funcionamiento de genes y genomas en eucariotas, bacterias y virus. Se describe la estructura del DNA y sus propiedades para poder comprender su comportamiento como material genético. Se analiza la implicación de esa estructura en la transmisión del DNA, y se describen las diferentes técnicas moleculares de análisis y manipulación del material genético. Se establecen las bases de la expresión génica y su regulación en procariotas y en eucariotas. Se analizan en detalle las variaciones en el DNA, su reparación y las implicaciones del cambio a nivel patológico y evolutivo. Se hace un especial énfasis en las patologías humanas derivadas de alteraciones genéticas así como en el estudio del genoma humano.

Esta asignatura parte de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en la asignatura de Genética del primer cuatrimestre, además de otras materias básicas como la Biología Celular, la Bioquímica y la Microbiología. Los contenidos se relacionan además con temas específicos de la Genética, como la Ingeniería Genética y la Genómica. Los contenidos que se trabajan sirven de base para las asignaturas de Genética optativas del Grado.

La Genética Molecular es básica para el ejercicio profesional y/o investigador de los graduados en Biociencias.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Los estudiantes conocen la organización del material hereditario, principalmente las diferencias estructurales de genes y genomas procariotas y eucariotas.
2. Comprenden los procesos que permiten el mantenimiento y transferencia de la información contenida en el DNA, así como las implicaciones moleculares y patológicas de sus cambios.
3. Entienden la necesidad de la regulación de la expresión génica en el tiempo y en el espacio y las diferencias entre organismos procariotas y eucariotas.
4. Comprenden y utilizan las técnicas básicas de análisis del material genético y las aplican para diseñar experimentales sencillos y/o para resolver problemas de actualidad concretos.
5. Conocen, valoran críticamente y utilizan las diversas fuentes de información mediante las nuevas tecnologías para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica relacionada con la materia objeto de estudio.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**NATURALEZA Y ESTRUCTURA DEL MATERIAL HEREDITARIO**

Tema 1. Identificación del material hereditario. Requisitos del material hereditario. Demostración de los ácidos nucleicos como material hereditario. Estructura primaria y secundaria del DNA y del RNA.

Tema 2. Características físico-químicas del material hereditario y técnicas analíticas básicas: Extracción y purificación de DNA, Absorbancias, Desnaturalización-renaturalización (hibridación), Separación molecular (centrifugación y electroforesis), Modificaciones mediante uso de enzimas, PCR y secuenciación.

Tema 3. Composición y organización de los genomas. Genomas víricos y bacterianos. Plásmidos. Genomas de orgánulos. Genomas de eucariotas.

Tema 4. Anatomía de los genomas procariotas y eucariotas. Secuencias en genomas de procariotas: estructura del gen procariota. Tipos de secuencias en eucariotas: codificantes vs no codificantes; repetidas vs secuencia única; secuencias con función estructural. Estructura del gen eucariota.

REPLICACIÓN Y MUTACIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

Tema 5. Replicación y recombinación. Replicación semiconservativa. Estructuras replicativas: el modelo theta; el modelo de círculo rodante; el modelo D-loop. Síntesis de DNA en *E. coli*, modelo enzimático. Síntesis de DNA en eucariotas. Replicación en los telómeros y función de la telomerasa.

Tema 6. Mutación génica. La mutación como un suceso aleatorio. Tipos de mutaciones. Mecanismos moleculares de mutaciones espontáneas e inducidas por agentes físicos y químicos.

Detección de agentes mutagénicos: Test de Ames. Mecanismos de reparación.

Tema 7. Elementos génicos móviles. Tipos de elementos transponibles y mecanismo de transposición en procariotas. Tipos de elementos transponibles y mecanismo de transposición en eucariotas. Efectos mutagénicos de los transposones.

EXPRESIÓN GÉNICA Y REGULACIÓN

Tema 8. La transcripción en procariotas y eucariotas. Características generales de la transcripción en procariotas y en eucariotas. Mecanismo de iniciación, elongación y terminación de la transcripción en genes monocistrónicos y policistrónicos de procariotas. Transcripción en eucariotas: RNA polimerasa I, II y III y elementos cis y trans. Mecanismo de iniciación, elongación y terminación de la transcripción en eucariotas; histonas en la transcripción. Maduración de RNAs y splicing.

Tema 9. La traducción y el código genético. Características del código genético. Proceso de traducción en procariotas y eucariotas: iniciación, elongación y terminación. Características de las proteínas. Proteoma.

Tema 10. Fundamentos de la regulación de la expresión en procariotas. Una perspectiva general: control positivo/negativo, sistema inducible/reprimible. El sistema inducible de la lactosa: control positivo y negativo de la transcripción del operón lac. El sistema reprimible del triptófano: control negativo de la transcripción del operón trp y control de la traducción por atenuación.

Tema 11. Fundamentos de la regulación de la expresión en eucariotas. Niveles y etapas de regulación de la expresión génica. Conformación de la cromatina. Activadores específicos de la transcripción: elementos de respuesta a hormonas, metales, tejidos. Promotores alternativos, splicing alternativo y cola poli-A alternativa. Regulación postranscripcional y traduccional. Silenciamiento del RNA

TEMAS AVANZADOS EN GENÉTICA MOLECULAR

Tema 12. Introducción a la Genómica. Estrategias de secuenciación y anotación de genomas, Metagenómica, Análisis de la variabilidad de los genomas, Otras ómicas: transcritómica, proteómica, metabolómica, epigenómica.

Tema 13. Genética del cáncer. Características generales del cáncer. Protooncogenes y genes supresores de tumores. Predisposición hereditaria al cáncer. RNAs no codificantes (lnc RNAs y miRNAs), análisis genómicos y aplicaciones clínicas derivadas del conocimiento sobre el cáncer.

Tema 14. Ingeniería Genética y aplicaciones biotecnológicas del DNA recombinante: Definición y objetivos. Sistema general de análisis y manipulación de genes. Control de la expresión de genes heterólogos. Aplicaciones en investigación básica y biotecnología. Terapia génica.

Programa de prácticas

P1.- Análisis genotípico y poblacional de la inserción de Alu en el gen tPA mediante PCR y aplicaciones forenses.

P2.- Detección y caracterización de especies en muestras de carne procesada mediante PCR multiplex de mtDNA.

P3.- Ensayos de mutagénesis (I): Cromosomas arlequinados e Intercambio de Cromátidas Hermanas (SCE).

P4.- Ensayo de mutagénesis (II): Test de Ames.

S-1.- Identificación de mutaciones y diseño experimental para su identificación en enfermedades humanas.

S-2.- Base molecular de enfermedades genéticas humanas

METODOLOGÍA

En esta asignatura se utilizan diversas modalidades docentes:

- En las clases magistrales se trabajan conceptos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas
- En las clase de seminarios, de prácticas de aula y de prácticas de laboratorio se trabaja en equipo. En estas modalidades docentes se profundiza en el diseño experimental, en la resolución de casos prácticos y en las bases moleculares que determinan la aparición de patologías genéticas.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5	5	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55	15	15	5					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 20%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA

En este sistema de evaluación las prácticas de laboratorio y los seminarios son obligatorios.

Este sistema de evaluación incluye un examen final individual y diversas pruebas que se realizan en grupo:

(1) La prueba final escrita tienen un valor del 60% en la nota final y consta de preguntas de test (20%), preguntas cortas (20%) y dos problemas a resolver (20%). Hay que obtener al menos 4 puntos en cada apartado.

2) Las pruebas escritas realizadas en grupo y que forman parte de la evaluación continua incluyen resolución de problemas teóricos y prácticos y la entrega de memorias relativas al trabajo experimental realizado en las sesiones de laboratorio y de seminario (40%).

La evaluación de las actividades grupales será individualizada en función del nivel de compromiso y de la implicación personal con el trabajo grupal realizado. La nota mínima será 5.

EVALUACIÓN FINAL

En el caso de evaluación final, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el comienzo de la asignatura.

En caso de optar por este sistema de evaluación, se incluirán cuestiones sobre las prácticas de laboratorio y los seminarios en el examen final.

ÉTICA ACADÉMICA

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

CONVOCATORIAS

Para el alumnado sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea "no presentado" o "no presentada".

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria la nota final se establecerá de la misma manera que en la convocatoria ordinaria. Si la evaluación continua proporciona resultados negativos, la prueba final será el 100% de la asignatura.

ETICA ACADÉMICA

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

CONVOCATORIAS

Para el alumnado sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea "no presentado" o "no presentada"

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El profesorado facilitará a los alumnos el siguiente material:

ESQUEMAS DE TEORÍA Y COLECCIÓN DE FIGURAS para facilitar el seguimiento de las clases sobre contenidos teóricos.

COLECCIÓN DE PROBLEMAS: esta colección será el material básico para el aprendizaje de la resolución de casos; se utilizará en el aula durante clases magistrales y se deberá utilizar por el estudiante como material para el trabajo personal.

PROTOCOLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO: se incluyen los objetivos de cada actividad, su fundamento teórico, el desarrollo técnico de las mismas y algunas preguntas a las que cada alumno y alumna debe responder durante o tras la finalización de la práctica correspondiente. Es obligada la lectura del protocolo antes de la realización de la correspondiente práctica.

Toda esta documentación estará disponible por los estudiantes en el aula virtual de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- * BENITO C (2012) Genética. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana (ISBN-978-84-9835-407-2)
- * BROOKER RJ (2014) Genetics. Analysis & Principles. 5th edition McGraw Hill (ISBN-978-0073525341)
- * GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, CARROLL SB, DOEBLEY J (2015) An introduction to genetic analysis. 11th edition. FREEMAN AND CO (978-1429229432)
- * HARTL DL, JONES EW (2011) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 8/e. (ISBN: 978-1449635962)
- * HARTWELL L, GOLDBERG L, FISCHER JA, HOOD L, AQUADRO CF (2010) Genetics. From Genes to Genomes. 5nd edition. McGraw-Hill (ISBN-978-0073525310)
- * KLUG WS, CUMMNINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA (2014) Conceptos de Genética 11/e. Pearson (978-0321948915)
- * PIERCE BA (2013) Genetics: A Conceptual Approach. Freeman & Company. 6th edition
- * PIERCE BA (2016) Genética. Un enfoque conceptual. Editorial Panamericana 5^a edición

Bibliografía de profundización

- * BROWN T.A. (2007) Genomes 3. 3rd edition. Garland Science Publishing.
- * LEWIN B. (2009) Genes IX. Jones and Bartlett Publisher
- * STRACHAN, T., READ, A. (2010). Human Molecular Genetics. 4rd ed. Garland Publishing

Revistas

Nature Review Genetics
Nature
Science
PLOS Genetics,
G3: Genes-Genomes-Genetics,
BioMedCentral
Heredity
Trends in Genetics

Direcciones de internet de interés

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- <https://www.ensembl.org>
- <http://www.bioinformatics.nl/primer3plus>
- <http://www.geneclinics.org/>
- http://www.biologia.arizona.edu/molecular_bio/problem_sets/Recombinant_DNA_Technology/recombinant_dna.html
- <http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/>
- <http://www.dnabtb.org/>
- http://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/education/index.shtml
- <http://www.genome.gov/GlossaryS/>

OBSERVACIONES

Otros enlaces interesantes:

- www.genome.gov/sglossary.cfm
- teknopolis.elhuyar.org
- www.zientzia.eus

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26714 - Genética

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Genética es la primera materia relacionada con el estudio de la transmisión de caracteres biológicos que se cursa en los Grados de Biología, Bioquímica y Biología Molecular, y Biotecnología. Por ello, en ésta asignatura se presentan los contenidos básicos de la herencia genética: los tipos de trasmisión hereditaria que se conocen, así como las metodologías de análisis que se aplican en los diferentes tipos de organismos.

La asignatura se centra mayoritariamente en el análisis genético de organismos eucariotas, en donde se trabajan los fundamentos de la herencia mendeliana y otras situaciones más complejas que alteran la relación genotipo/fenotipo; se analizan también los efectos que pueden ocasionar los cambios en la secuencia génica y en la estructura y número de cromosomas, las bases de la mejora genética en animales y plantas, y los aspectos generales de la Genética de Poblaciones. De forma menos exhaustiva, se estudian los mecanismos de transferencia de información genética en bacterias y en virus, y sus efectos evolutivos y sanitarios.

Se trabajan también procedimientos para la resolución de casos prácticos, utilizando ejemplos de caracteres heredables, reales o ficticios, en diferentes especies de eucariotas, incluida la especie humana.

La asignatura utiliza diversos recursos formativos que se llevan a cabo en equipo, los cuales facilitan el aprendizaje autónomo, estimulan el interés por la materia, promueven la responsabilidad individual en el trabajo cooperativo, desarrollan la capacidad de comunicación verbal y escrita y fomentan el pensamiento crítico y el razonamiento.

Para cursar esta asignatura, no se requieren conocimientos previos en Genética, pero es conveniente haber cursado Biología en Bachillerato y tener un dominio básico de algunas materias de 1er curso de los grados en Biociencias (asignaturas como Biología Celular y Bioquímica), y del cálculo de probabilidades trabajado en Bioestadística, además de en Matemáticas de Bachillerato.

Dado su carácter básico, los contenidos de esta materia resultan fundamentales para avanzar en las asignaturas obligatorias y/o optativas del área de Genética y en las materias de otras áreas afines que participan en los Grados de Biociencias, como Biología Molecular, Biología Celular, Antropología o Microbiología.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar con éxito esta materia, los estudiantes:

1. Comprenden los principios básicos de la herencia y los aplican para la resolución correcta de casos sencillos de transmisión de caracteres.
2. Conocen la influencia que para la herencia tiene la existencia de genes físicamente ligados, el efecto de múltiples genes implicados en el mismo carácter y del ambiente sobre la expresión fenotípica, y son capaces de reconocer y de interpretar razonadamente caracteres biológicos que muestran formas de transmisión complejas.
3. Entienden los mecanismos moleculares implicados en los cambios genéticos y epigenéticos y reconocen sus efectos sobre la expresión fenotípica.
4. Identifican factores que influyen en la herencia de caracteres cuantitativos y en la evolución de las poblaciones, y son capaces de predecir de forma básica lo que ocurrirá en caracteres sometidos a fuerzas selectivas o a otros factores evolutivos
5. Resuelven cooperativamente casos sencillos de asesoramiento genético utilizando bases de datos especializadas
6. Planifican, diseñan y ejecutan en equipo trabajos sencillos de investigación que luego presentan en forma de artículo científico.
7. Desarrollan destrezas para el trabajo seguro en el laboratorio y para el correcto manejo de compuestos químicos y agentes biológicos, y de los residuos químicos y biológicos que se generan.
8. Desarrollan de manera crítica conclusiones válidas (razonadas y justificadas) mediante una gestión eficiente e integral de la información adquirida

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS****INTRODUCCIÓN**

Tema 1.- Introducción histórica. Definición de Genética. Partes de la Genética. Conceptos básicos.

DIVISIÓN CELULAR, MENDELISMO Y TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA

Tema 2.- Topografía de los cromosomas y División Celular. Mitosis y ciclo celular. Meiosis y reproducción sexual.

Tema 3.- Principios básicos de la herencia de un único gen. Herencia mendeliana. El método experimental de Mendel.

Cruce monohíbrido: principio de segregación alélica equivalente. Dominancia y recesividad. El cruzamiento de prueba y su importancia. Probabilidad y eventos genéticos. Análisis de pedigríes.

Tema 4.- Principios básicos de la herencia de varios genes independientes. Principio de la segregación independiente. Cruce dihíbrido y polihíbrido. El cruzamiento de prueba con varios genes. Evaluación de los datos genéticos: análisis de Chi cuadrado. Teoría cromosómica de la herencia

MODIFICACIONES AL MENDELISMO: EFECTO DE LA LOCALIZACIÓN DEL GEN EN EL CROMOSOMA

Tema 5.- Genes situados en cromosomas sexuales: Ligamiento al sexo. Análisis de pedigríes. Determinación génica y diferenciación sexual. Otras situaciones: genes situados en mitocondrias y cloroplastos.

Tema 6.- La herencia de genes ligados. Ligamiento completo o parcial de genes situados en el mismo cromosoma. Recombinación meiótica y mapeo genético. El mapeo de tres puntos. Interferencia y coeficiente de coincidencia.

MODIFICACIONES AL MENDELISMO: INTERACCIÓN Y VARIACIÓN EN LA EXPRESIÓN FENOTÍPICA

Tema 7.- Interacción alélica y génica. Interacción alélica: dominancia completa, dominancia parcial y codominancia. Alelismo múltiple y alelos letales. Pleiotropía. Interacción génica: epistasias, nuevos fenotipos, otras modificaciones. Análisis de complementación.

Tema 8.- Variación de la expresión fenotípica. Penetrancia y expresividad. Influencia del fondo genético e influencia del ambiente. Epigenética: Impronta, inactivación del cromosoma X. Herencia influida y herencia limitada por el sexo.

Tema 9.- Genética Cuantitativa. Herencia poligénica. Métodos estadísticos para el análisis de características cuantitativas. Heredabilidad y métodos de estimación.

ALTERACIONES CROMOSÓMICAS EN EUCARIOTAS

Tema 10.- Cambios en la estructura de los cromosomas. Mecanismos y tipos. (a) Deleciones (b) Duplicaciones (c) Inversiones pericéntricas y paracéntricas (d) Translocaciones

Tema 11.- Cambios en el número de cromosomas. (a) Euploidía: monoploides, diploides, poliploides. Autopoliploidía y alloploidía. (b) Aneuploidía: Nulisomías, monosomías y trisomías. (c) Aneuploides somáticos: mosaicismo vs quimerismo.

GENÉTICA DE POBLACIONES

Tema 12.- Genética de Poblaciones. Frecuencias alélicas y genotípicas. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Prueba del equilibrio. Cruces no aleatorios: consanguinidad. Procesos que cambian las frecuencias génicas. Mutación. Migración. Deriva genética: efecto fundador y cuellos de botella. Selección natural, fitness y alteración de frecuencias alélicas.

ANÁLISIS GENÉTICO EN BACTERIAS

Tema 13.- Recombinación en Bacterias. Mecanismos de transferencia genética: (a) Conjugación: Cepas F+ y Hfr. Factores F' y sexducción. (b) Transformación: fases. (c) Transducción generalizada y especializada. Mapas genéticos en bacterias. Recombinación en bacteriófagos y mapas genéticos en virus.

PROGRAMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (P) Y SEMINARIOS (S)

P1- Observación y análisis del cariotipo humano
S1- Un caso práctico de asesoramiento genético

P2- Identificación de mutantes en *Drosophila*
S2- Diseño experimental en *Drosophila* para determinar la herencia de dos caracteres fenotípicos
P3- Cruzamientos dirigidos en *Drosophila* y análisis fenotípico de la descendencia

METODOLOGÍA

La asignatura utiliza 4 modalidades docentes presenciales (clases magistrales, prácticas de aula, prácticas de laboratorio y seminarios) en las que se desarrollan diversas actividades.

- En las clases magistrales se trabajan conceptos teóricos fundamentales de la Genética y su aplicación a la resolución de casos prácticos de transmisión de caracteres con variación cualitativa y cuantitativa, y en su aplicación a la resolución de problemas.

- En las clases de seminarios, prácticas de laboratorio y prácticas de aula se inicia al estudiante en las bases del asesoramiento genético y en los principios de la experimentación (elaboración de hipótesis, diseño experimental, ejecución del experimento, obtención, tratamiento y análisis de resultados, discusión y conclusiones y elaboración de artículos científicos). Estas actividades se realizan en grupos de 4 personas cuya composición se mantiene para todo el curso.

El equipo docente está plenamente coordinado en cuanto a los tipos de actividades que se realizan y a los horarios de las diferentes actividades, tanto entre grupos de la misma materia como entre asignaturas del mismo curso.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5	5	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55	15	15	5					

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 20%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El sistema de evaluación continua incluye la evaluación de actividades formativas realizadas en equipo y una prueba individual final, en forma de examen.

1) Las pruebas escritas realizadas en equipo incluyen la resolución de problemas teóricos y prácticos y la realización de memorias relacionadas con las sesiones de laboratorio y de seminario (40% de la nota global). La evaluación de las actividades grupales será individualizada en función del nivel de compromiso y de la implicación personal con el trabajo grupal realizado. Para aprobar la asignatura, se exige una participación mínima en las actividades grupales del 80% y una nota mínima de 5.

2) La prueba final escrita, cuya evaluación constituye el 60% de la nota global de la asignatura, consta de preguntas de test, preguntas cortas y dos problemas. Para que la asignatura pueda ser aprobada, se requiere un mínimo de 4,0 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados

En el caso de evaluación continua, el alumnado podrá renunciar a la convocatoria en un plazo que, como mínimo, será hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura. No obstante, por cuestiones de organización de las actividades docentes, se recomienda declarar la intención de renunciar a la evaluación continua antes de que hayan transcurrido 3 semanas de docencia.

Durante el desarrollo de la prueba final quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Para el alumnado sujeto a evaluación continua o final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <>No presentado/a>>.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria, el carácter de la prueba de evaluación final y el sistema de evaluación serán similares a los de la convocatoria ordinaria.

Se conservan los resultados positivos de la evaluación continua obtenidos por el alumnado durante el curso. En caso de resultados negativos en la evaluación continua, la prueba de evaluación final constituirá el 100% de la calificación de la asignatura.

Durante el desarrollo de la prueba final quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

La no presentación a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un <>No presentado/a>>.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El profesorado facilitará a los estudiantes el siguiente material:

ESQUEMAS DE TEORÍA Y COLECCIÓN DE FIGURAS para facilitar el seguimiento de las clases sobre contenidos teóricos.

COLECCIÓN DE PROBLEMAS: esta colección será el material básico para el aprendizaje de la resolución de casos; se

utilizará en el aula durante clases magistrales y se deberá utilizar por el estudiante como material para el trabajo personal.

PROTOCOLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO: se incluyen los objetivos de cada actividad, su fundamento teórico, el desarrollo técnico de las mismas y algunas preguntas a las que cada alumno y alumna debe responder durante o tras la finalización de la práctica correspondiente. Es obligada la lectura del protocolo antes de la realización de la correspondiente práctica.

PROTOCOLO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS SEMINARIOS: se incluyen los objetivos de cada actividad y la documentación necesaria para poder llevarla a cabo.

Toda esta documentación estará disponible por los estudiantes en el aula virtual de la asignatura, con la suficiente antelación.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- .- BENITO C (2013) Genética. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana(978-84-9835-407-2)
- .- BROOKER RJ (2017) Genetics. Analysis & Principles. 6/e. McGraw Hill (978-1259921650)
- .- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, LEWONTIN RC, CARROLL SB. (2008) Genética. 9º edición. McGraw-Hill-Interamericana (978-8448160913)
- .- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, CARROLL SB, DOEBLEY J (2015) An introduction to genetic analysis. 11/e. FREEMAN AND CO (978-1429229432)
- .- HARTL DL, JONES EW (2017) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 9/e. (978-1449635962)
- .- HARTWELL L, GOLDBERG L, FISCHER JA, HOOD L, AQUADRO CF (2017) Genetics. From Genes to Genomes. 6nd edition. McGraw-Hill (978-0073525310)
- .- KLUG WS, CUMMNINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA (2014) Conceptos de Genética 11/e. Pearson (978-0321948915)
- .- KLUG WS, CUMMNINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA. KILLIAN D (2019) Concepts of Genetics (978-1292265322)
- .- PIERCE BA (2020) Genetics: A Conceptual Approach. Freeman & Company. 7/e
- .- PIERCE BA (2016) Genética. Un enfoque conceptual. Editorial Panamericana 5ª edición
- .- PIERCE BA (2021) Genetics Essentials. Concept and Connections. 5/e. MacMillan 9781319383367
- .- PIERCE BA (2011) Fundamentos de Genética. Conceptos y relaciones. Editorial Panamericana

Bibliografía de profundización

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DE PROBLEMAS

- .- BENITO JIMENEZ, C. (1997) 360 Problemas resueltos paso a paso. Ed. Síntesis
- .- CONKITE, D. (2008) A problem-based guide to Basic Genetics. Ed. Thomson.
- .- MENSUA J. L. (2003) Genética. Problemas y ejercicios resueltos. Ed Pearson
- .- STANSFIELD, W.D. (1984) Genética. Teoría y 440 problemas resueltos. Ed. MacGraw-Hill (2ª edición)
- .- VISERAS ALARCON, E. (1990) Problemas resueltos de Genética General. Ed. Universidad de Granada.

Revistas

Nature Review Genetics

Nature

Science

Elhuyar (<http://aldizkaria.elhuyar.org/>)

Direcciones de internet de interés

- <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=397>
- <https://www.ucm.es/genetica1/apuntes-de-genetica>
- www.segenetica.es/docencia.php
- www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim
- www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html
- www.genome.gov/sglossary.cfm
- teknopolis.elhuyar.org/
- www.zientzia.eus/

OBSERVACIONES

- <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=397>
- <https://www.ucm.es/genetica1/apuntes-de-genetica>
- www.segenetica.es/docencia.php
- www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim

www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html

www.genome.gov/sglossary.cfm

teknopolis.elhuyar.org/

www.zientzia.eus/

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26713 - Microbiología

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La microbiología es una disciplina que pertenece al conjunto de las ciencias de la vida donde se analizan los aspectos teóricos y prácticos básicos de los microorganismos.

Es una asignatura que se encuentra muy relacionada con otras disciplinas del grado de Biología como por ejemplo Bioquímica, Biología celular, Genética y Ecología.

Se recomienda cursar esta asignatura previamente a otras asignaturas del grado de Biología estrechamente relacionadas, como Diversidad microbiana, Fisiología microbiana, Microbiología ambiental y Microbiología aplicada.

Las competencias adquiridas resultan esenciales para cualquier desarrollo profesional en los principales ámbitos de ejercicio profesional (investigación, sanidad, industria farmacéutica, agroalimentaria y química, medio ambiente, docencia, etc.).

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

1. Conocer los aspectos teóricos básicos de la microbiología que permitan comprender la importancia de los microorganismos como seres vivos imprescindibles para el mantenimiento de la Biosfera y como herramientas para la solución de problemas que se plantea la humanidad.
2. Analizar la morfología, estructuras, formas de obtención de energía y crecimiento de los procariotas para comprender su comportamiento en la naturaleza.
3. Distinguir bien los conceptos de esterilización, desinfección y antisepsia y sus distintas aplicaciones al control del crecimiento de los microorganismos.
4. Adquirir conocimientos y habilidades técnicas para manipular correctamente muestras, y para detectar, cuantificar e identificar microorganismos.
5. Aprender a trabajar de forma adecuada con microorganismos incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos.

Se trabajarán las siguientes COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

1. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
2. Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales para el trabajo en equipo.
3. Progresar en el razonamiento crítico.
4. Adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumnado será capaz de argumentar la importancia de los microorganismos, y en particular de los procariotas, y su comportamiento en la naturaleza en base a los conocimientos adquiridos en las clases magistrales sobre sus diferentes estructuras, diversidad metabólica y estrategias de crecimiento. Se evaluará en el examen de la docencia teórica de la asignatura.

El alumnado será capaz de manejar información relacionada con diferentes aspectos de microbiología. El alumnado debe completar la información respecto a algunas estructuras y mecanismos de intercambio de material genético en procariotas, y participar en los ejercicios a desarrollar en el aula relacionados con el metabolismo y el crecimiento microbiano. Se evaluará bien en el aula durante la realización de los ejercicios o bien en el examen de la docencia teórica

de la asignatura.

El alumnado será capaz de seleccionar información relacionada con algún aspecto de microbiología y exponer en público conceptos microbiológicos utilizando términos apropiados. La actividad a realizar consiste en la participación en el trabajo de Seminario. Se evaluará en base a la corrección de la memoria escrita, la presentación oral y la participación activa en el equipo de trabajo.

El alumnado será capaz de detectar, cuantificar e identificar microorganismos en un entorno seguro. Durante la realización de las prácticas de laboratorio el alumnado aprenderá a manipular correctamente muestras, la importancia del orden y la limpieza del espacio de trabajo, la correcta esterilización/desinfección del material, y la adecuada eliminación de residuos. Se evaluará mediante evaluación continua de la actitud en el laboratorio y la realización de un examen.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Clases teóricas

Tema 1. Introducción al mundo microbiano.

¿Qué son los microorganismos? Las características generales de los microorganismos. Historia de la microbiología: etapas fundamentales.

Tema 2. Estructura y función de los microorganismos procariotas.

Morfología. Composición de la célula procariota. Envueltas superficiales. Pared celular. Fimbrias y pelos. Flagelos. Movimiento microbiano. La membrana plasmática. Inclusiones celulares. Nucleoide y división celular.

Tema 3. Diversidad nutricional en procariotas.

Química celular y nutrientes. Niveles tróficos según la fuente de energía, el donador de electrones, la fuente de carbono y la necesidad de factores de crecimiento. Relación con el oxígeno molecular.

Tema 4. Introducción al metabolismo de los procariotas.

Esquema general del metabolismo microbiano. Reacciones redox. Transportadores de electrones. Generación de energía. Metabolitos intermediarios.

Tema 5. Quimioorganotrofia.

Metabolismo central. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentaciones. Utilización de compuestos orgánicos distintos a los azúcares.

Tema 6. Quimiolitotrofia y fototrofia.

Características generales de los quimiolitotrofos. Tipos de quimiolitotrofos. Fototrofia y fotosíntesis. La fotosíntesis bacteriana: características y tipos. Componentes de los sistemas fotosintéticos. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica.

Tema 7. Asimilación de nitrógeno, azufre y fósforo.

Reducción asimilatoria y disimilatoria. La asimilación del nitrógeno. La asimilación del azufre. La asimilación del fósforo.

Tema 8. Crecimiento de los microorganismos en condiciones controladas.

Crecimiento individual y de poblaciones. Métodos de medida. Curva de crecimiento: fases y parámetros. Crecimiento continuo.

Tema 9. Crecimiento de los microorganismos en la Naturaleza.

Factores ambientales que afectan al crecimiento de los microorganismos. Crecimiento en la naturaleza: agregación, biopelículas y comunicación. Estrategias de supervivencia en condiciones de estrés. La endospora bacteriana.

Tema 10. Cultivo y control de los microorganismos.

Composición, tipos y función de los medios de cultivo. Condiciones de incubación. Control de los microorganismos mediante efectores químicos, físicos y quimioterapeúticos.

Tema 11. Intercambio de material genético en procariotas.

Mecanismos de variabilidad genética en procariotas. Mutación. Recombinación genética. Transformación. Transducción. Conjugación.

Clases prácticas

1. Niveles de contención.

Instrucciones básicas para trabajar con agentes biológicos en un laboratorio de nivel de contención C2.

2. Medios de cultivo y metabolismo microbiano.

Tipos y composición de medios de cultivo. Función de los medios de cultivo. Interpretación de resultados de crecimiento en medios de cultivo selectivos y diferenciales. Pruebas bioquímicas.

3. Ubicuidad de los microorganismos.

Microorganismos del aire. Microbiota humana. Microorganismos en la naturaleza.

4. Siembra de microorganismos.

Técnicas de siembra en medio sólido. Técnicas de siembra en medio líquido.

5. Observación de microorganismos.

Características macroscópicas de los microorganismos. Características morfológicas de los microorganismos: tinción simple, negativa, Gram, ácido-alcohol resistente (Ziehl Neelsen). Observación in vivo.

6. Observación de estructuras bacterianas.

Tinción de esporas.

7. Cuantificación de microorganismos.

Utilización de diluciones. Siembra en medio sólido.

METODOLOGÍA

Se utiliza una combinación de métodos docentes que consisten en la lección o clase magistral, como método docente básico, complementada con prácticas de laboratorio, clases prácticas en aula dedicadas a la resolución de problemas, preparación y exposición de trabajos de tipo seminario desarrollados mediante el aprendizaje cooperativo en pequeños grupos y preparación individual por parte del alumnado de aspectos específicos de la asignatura.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	5		20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5		30					

Leyenda: M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba tipo test 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Las directrices de evaluación en esta asignatura se basan en el documento: Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado (<https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/p43aBOPVWebWar/VerParalelo.do?cd2017001311>).

La evaluación preferente en la convocatoria ordinaria sera de tipo "Evaluación continua".

La evaluación de la docencia teórica (60%, nota mínima 5/10) se realizará mediante un único examen teórico que constará de preguntas de tipo test.

La evaluación de la docencia práctica (30%, nota mínima 5/10) se realizará mediante: 1) evaluación de las destrezas adquiridas, mediante un examen práctico; 2) evaluación de los conceptos aplicados, mediante un cuestionario tipo test; 3) Informe individual sobre microorganismo.

La evaluación del seminario (10%) se realizará teniendo en cuenta la corrección del contenido del trabajo escrito y la calidad de la presentación y la eficacia en la trasmisión de la información.

La evaluación es el resultado final de la suma de las puntuaciones obtenidas en las 3 actividades posibles (examen teórico, prácticas, seminario), siempre que se hayan aprobado las actividades de docencia teórica y docencia práctica. En caso contrario, la calificación máxima de la asignatura será de 4/10.

Evaluación alternativa: evaluación final.

La normativa vigente indica que el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua. El modelo de renuncia a la evaluación continua se encuentra disponible en egela. El plazo de presentación de la renuncia a la evaluación continua finalizará el último día de clase (según calendario oficial).

La evaluación final se llevará a cabo mediante dos actividades: un examen final, con un valor del 65% sobre la nota final (nota mínima:5/10), y un examen práctico, con un valor del 35% sobre la nota final (nota mínima:5/10).

La evaluación de la docencia teórica y de la docencia práctica se realizará siguiendo los mismos criterios que los descritos en la evaluación continua.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Renuncia a la convocatoria

Tanto en el caso de la evaluación continua como en la evaluación final bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentada o no presentado.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Quienes no superasen la asignatura en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a presentarse a la convocatoria extraordinaria, en la que se conservarán los resultados positivos obtenidos durante el curso en las herramientas de calificación. En caso de no aprobar el seminario en la convocatoria ordinaria, al no ser una actividad recuperable, el alumnado deberá evaluarse mediante evaluación final en la convocatoria extraordinaria.

El alumnado procedente de la evaluación continua será evaluado con las siguientes herramientas y porcentajes: docencia teórica (60%, nota mínima 5/10), docencia práctica (30%, nota mínima 5/10), seminarios (10%).

El alumnado procedente de la evaluación final será evaluado con las siguientes herramientas y porcentajes: docencia teórica (65%, nota mínima 5/10), docencia práctica (35%, nota mínima 5/10).

La evaluación de la docencia teórica y de la docencia práctica se realizará siguiendo los mismos criterios que los descritos en la evaluación continua.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

Renuncia a la convocatoria extraordinaria: la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Protocolo de prácticas, bata y rotulador de vidrio

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Libros recomendados básicos:

- Arregui L.; Calvo, P.; Martín, M.; Patiño, B.; Pérez, B.; Serrano, S.; de Silóniz, M. I.; Vázquez, C. (2014). Microbiología. Cuestiones y casos prácticos resueltos. Editorial Pearson, Madrid. ISBN: 978-84-9035-459-9
- Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.M.; Stahl, D.A. (2020). Brock Biology of microorganisms (16^a ed.). Pearson. ISBN: 978-0-13-487440-1
- Martín, A.; Bejar, V.; Gutiérrez, J.; Llagostera, M.; Quesada, E. (2019). Microbiología esencial (1^a ed.). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-84-9835-786-8
- Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2017). Introducción a la Microbiología. 12^a Ed.(castellano). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-950-06-9540-4.
- Willey, J.M.; Sandman, K.; Wood, D. (2023). Prescott's Microbiology. 12^a Ed. (inglés). MacGraw-Hill Education. ISBN: 978-12-6512-303-1

Bibliografía de profundización

Revistas

Investigación y Ciencia
Nature Reviews Microbiology

Direcciones de internet de interés

- Acceso a Prescott: http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student_view0/
- Acceso a diferentes libros on-line: Microtextbook <http://www.microbiologytext.com/>
- The Microbe World: <http://www.microbeworld.org/>
- MicrobeWiki (en estilo wiki muchas cosas interesantes de Microbiología: <http://microbewiki.kenyon.edu/>)
- Fotografías de microorganismos de D. Kunkel: <http://www.denniskunkel.com/>
- MicrobiologyBytes. <http://www.microbiologybytes.com/>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26715 - Termodinámica y Cinética Química

Créditos ECTS : 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura se imparte en el segundo curso de los Grados de Biología, Bioquímica y Biología Molecular y Biotecnología. En ella se aborda el estudio de los fundamentos de la termodinámica química, de la cinética química y de los equilibrios iónicos en disolución. Su adecuado desarrollo requiere el conocimiento previo de conceptos de Química General. Sus contenidos aportan conceptos básicos para el estudio de las propiedades del equilibrio y evolución de sistemas bioquímicos más complejos. Es de aplicación en diversas asignaturas de los grados mencionados en las que, en alguna medida, se tratan cambios en la naturaleza de la materia.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias específicas:

1. Comprensión y manejo de los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias
2. Utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio
3. Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales
4. Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita.
5. Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en Ciencias Experimentales

Competencias transversales:

1. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
2. Desarrollar habilidad en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.
3. Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo y continuado.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

1.- Termoquímica.

Primera ley de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Entalpías de reacción y de formación. Ley de Hess. Entalpía formación estándar. Entalpías y energías de enlace.

2.- Entropía y energía libre de Gibbs .

Concepto de entropía. Entropía a nivel molecular Segundo Principio de la Termodinámica. Energía libre de Gibbs. Variación de energía libre de Gibbs y espontaneidad de las reacciones. Tercer Principio.

3.- Equilibrio químico.

Energía libre y constante de equilibrio. Factores que afectan al equilibrio.

4.- Equilibrio de fases en sistemas de un componente

Equilibrio líquido-vapor. Equilibrio sólido-líquido. Equilibrio sólido-vapor. Diagramas de fases.

5. Cinética química.

Velocidad de reacción. Ecuaciones de velocidad y orden de reacción. Cambio de las concentraciones con el tiempo. Influencia de la temperatura.

6. Disoluciones y propiedades de disoluciones.

Tipos de disoluciones. Los sistemas multicomponentes. Disoluciones no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Disoluciones de electrolitos. Equilibrios en disolución.

7.- Equilibrios ácido-base.

Introducción. Comportamiento ácido-base del agua. Fuerza de los ácidos y bases. Escala de pH. Cálculos de equilibrios ácido-base. Protolitos débiles monopróticos y polipróticos. Disoluciones tampón. Capacidad tampón. Aplicaciones de interés biológico.

8.- Equilibrios de formación de complejos.

Introducción. Ligandos monodentados y polidentados.. Estabilidad e inercia. Constantes de equilibrio: sucesivas y globales. Cálculos de equilibrio. Influencia del pH. Aplicaciones de las reacciones de formación de complejos.

9.- Equilibrios de precipitación

Introducción. Producto de solubilidad. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Precipitación fraccionada.

Influencia del pH y del equilibrio de formación de complejos. Aplicaciones de las reacciones de precipitación.

10.- Equilibrios de oxidación-reducción.

Introducción. Potencial estándar de electrodo. Tipos de procesos redox. Ecuación de Nernst. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Sistemas redox del agua. Factores que afectan al potencial de electrodo. Potencial condicional. Aplicaciones del equilibrio de oxidación-reducción.

Prácticas de Laboratorio:

1.- Entalpía de neutralización y de disolución.

2.- Separación e identificación de iones metálicos.

METODOLOGÍA

La clase magistral comprende la explicación, por parte del docente, de los contenidos teóricos de la asignatura.

Las prácticas de aula consisten en la resolución de cuestiones teóricas y problemas.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36		16	8					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54		24	12					

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 80%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Prácticas de laboratorio 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación será final.

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

-grado de conocimiento de los contenidos

-capacidad de análisis y crítica de los resultados obtenidos en ejercicios y problemas

-claridad en los razonamientos

Para ello, se considerarán como actividades evaluables las siguientes:

- la asistencia activa en las tareas presenciales
- el seguimiento de las tareas no presenciales
- la resolución de los problemas planteados
- la presentación de los trabajos requeridos
- la realización de los exámenes teóricos

La calificación final se obtendrá de la siguiente forma:

Examen final 80% (nota mínima:4)

Prácticas de laboratorio 10% (obligatorio)

Resolución de problemas y/o trabajos 10%

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permite llevar la calculadora.

Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación correspondiente a la convocatoria extraordinaria se realizará de acuerdo al artículo 9 de la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado en las Titulaciones Oficiales de Grado aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPV/EHU el 15 de Diciembre de 2016. Los resultados positivos obtenidos por el estudiante durante el curso podrán ser conservados.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- La bata, calculadora y gafas de laboratorio son obligatorias para la realización de las prácticas de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring, Química General, (8^a Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEuko Kimika Saila "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones: Principios de Química, Ed Panamericana, 3^aed, 2009

Bibliografía de profundización

- P. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences, Ed. Oxford Univ. Press, 3^a ed., 2006.
- N.C. Price, R.A. Dwek, R.G. Ratcliffe, M.R. Wormald: Principles and Problems in Physical chemistry for Biochemists, Oxford, 3^aed, 2001
- I. R. Levine, Fisicoquímica, vols. 1 y 2. 5^o ed. Ed. Mac Graw Hill (2004).
- M. Silva, J. Barbosa, Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas, Síntesis, 2002.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, Kimika fisikoa, Servicio editorial UPV/EHU, 2006.
- Daniel C. Harris, Análisis Químico Cuantitativo, ed. Reverté, 3^a ed.
- I.Urretxa y J.Iturbe, Kimikako Problemak. Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.

Revistas

Journal of Chemical Education

Direcciones de internet de interés

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>
<http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>

OBSERVACIONES

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología**Curso** 2º curso**ASIGNATURA**

26831 - Zoología

Créditos ECTS : 12**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La ZOOLOGÍA es una parte fundamental de la Biología y se ocupa de los organismos vivos encuadrados dentro del reino METAZOA o ANIMALIA. En este curso ofrecemos el estudio de la rica y variada diversidad y su significado ecológico y evolutivo. Para ello, proporcionamos los principios básicos del modelo animal y las técnicas principales en el estudio de los animales.

La asignatura parte de los conocimientos adquiridos en materias básicas de Biología, y en particular de la Biología Celular. Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con otras áreas afines como la Botánica, Diversidad Microbiana, Ecología y Biología Marina. La materia resulta fundamental en la capacitación laboral de cualquier graduado o graduada en Biociencias.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- 1-Conocer las bases de la organización animal, los modelos morfológicos y promorfológicos, los de desarrollo embrionario y los principales tipos de estructura y biología animales.
- 2-Conocer las diferentes líneas filogenéticas que sustentan la diversidad animal y sus relaciones evolutivas, y en consecuencia aprender a identificar y clasificar taxonómicamente organismos del reino Animal.
- 3-Entender esta diversidad animal como resultado de una evolución conjunta con el ambiente
- 4-Adquirir las habilidades básicas para el manejo de las técnicas y equipamientos propios del área de la Zoológía.
- 5-Adquirir buenos hábitos en la búsqueda y selección de información científica relacionada con el área de la Zoológía.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- 1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
- 2- Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- 3- Desarrollar habilidad en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.
- 4- Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo y continuado.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- Zoológia General. Concepto de Zoológia. Principios de Ontogenia. Morfología y Promorfología.
- Sistemática, Taxonomía. Filogenia.
- Biología Animal. Adaptaciones a los ambientes biológicos. Órganos, aparatos y sistemas.
- Funciones de nutrición, de relación y de reproducción. Ciclos biológicos.
- Bionomía. Biogeografía.
- Zoológia Sistemática. Diversidad animal. Filos de diblásticos, tríblásticos, celomados, protóstomos y deutéróstomos. Evolución.
- Zoológia Aplicada. Ámbitos profesionales. Biodiversidad: Gestión y Conservación.

PROGRAMA DE TEORÍA (clases magistrales, prácticas de aula y seminarios):**A. Zoológia general**

- 1- Concepto de Zoológia. Reino Animalia: definición y consideraciones generales.
- 2- Principios de ontogenia. Concepto y origen de las capas blastodérmicas y celoma. Protostomia y deutérostomia.
- 3- Morfología y promorfología. Presentación de la clasificación del reino Animalia.
- 4- Medios o ambientes biológicos: consideraciones ecofisiológicas y adaptativas.
- 5- Organización tisular. Órganos, aparatos y sistemas. El trinomio órgano-función-ambiente.
- 6- Biología animal: funciones de nutrición, de relación y de reproducción.
- 7- Ciclos biológicos. Concepto de larva y joven.
- 8- Introducción a la bionomía animal. Introducción a la dinámica poblacional. Relaciones interespecíficas. Asociaciones: sinusías, biocenosis o comunidades.
- 9- Biogeografía. Áreas de distribución: dinámica. Taxonomía de las zonas zoogeográficas. Biomas y unidades ambientales
- 10- Diversidad animal: Sistemática, taxonomía. Filogenia. Bases para la clasificación de la diversidad animal. Evaluación

de la diversidad animal.

B. Zoología sistemática

11- El origen de los animales. De la organización unicelular a la pluricelular. Protozoos. Noción de placozoos y mesozoos.

12- Esponjas

METAZOOS DIBLÁSTICOS

13- Cnidarios y noción de ctenóforos.

METAZOOS TRIBLÁSTICOS SIN VERDADERO CELOMA

14- Introducción a los tríblásticos.

15- Platelmintos y noción de nemertinos.

16- La organización pseudocelomada. Diagnosis de los principales filos.

17- Nematodos.

METAZOOS CELOMADOS PROTÓSTOMOS

18- Introducción al nivel celomado protóstomo. Noción de los grupos anelidianos y artropodianos.

19- Anélidos: Poliquetos, oligoquetos e hirudíneos.

20- Introducción a los artrópodos.

21- Crustáceos.

22- Quelicerados

23- Miriápodos e insectos.

24- Introducción a los moluscos. Modelo generalizado y evolución.

25- Gasterópodos, bivalvos y céfalo-podos.

METAZOOS CELOMADOS LOFOFORIANOS

26- Foronídeos, braquíopodos y briozos.

METAZOOS CELOMADOS DEUTERÓSTOMOS

27- Introducción a los deuteróstomos.

28- Equinodermos.

29- Hemicordados.

30- Introducción a los cordados. Urocordados y céfalocordados.

31- Vertebrados. Anatomía comparada y evolución.

32- Los primeros vertebrados. Peces.

33- La colonización del medio terrestre. Anfibios y saurópsidos.

34- Mamíferos.

SÍNTESIS y TEORÍAS de la EVOLUCIÓN ANIMAL

35- Esquemas filogenéticos del reino Animalia. Exposición de las diferentes teorías, con discusión y crítica de las distintas hipótesis.

C. Zoología aplicada.

36- Objetivos y ámbitos profesionales de actuación de la Zoología.

37- Biodiversidad y conservación. Gestión de fauna: especies amenazadas, especies recurso, especies exóticas invasoras.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS (Laboratorio y campo):

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1- Zootomía de los filos más representativos. Anatomía funcional y comparada.

2- Estudio comparado de esqueletos de vertebrados.

3- Empleo de claves y libros taxonómicos en la identificación de la fauna.

4- Reconocimiento visual de ejemplares representativos de la mayor parte de los tipos animales, muchos de ellos comunes en la fauna del País Vasco.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Estudio *in situ* de los animales de diferentes ambientes: intermareal, fluvial, edáfico.

METODOLOGÍA

Los temas del programa son unidades docentes de diferente extensión, por lo que no se desarrollan en tiempos horarios iguales. Para los trabajos personales del alumnado es muy necesario el conocimiento de inglés que permita manejar información en este idioma.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	60	10	20	16					14
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	15	30	24					21

Leyenda: M: Magistral

GL: P. Laboratorio

TA: Taller

S: Seminario

GO: P. Ordenador

TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula

GCL: P. Clínicas

GCA: P. de Campo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 10%
- Prueba tipo test 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA. La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes:

Teoría (60%): examen escrito. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

Prácticas de laboratorio y de campo (20%): presentación de cuaderno de prácticas y examen escrito. Criterios de evaluación: Pertinencia del cuaderno de prácticas y de las respuestas a las cuestiones planteadas en el examen escrito, interpretación y elaboración de los datos, expresión correcta y bien argumentada, capacidad de síntesis y análisis.

Trabajos monográficos o seminarios y tutorías (20%): trabajo en equipo monográfico escrito y exposición. Criterios de evaluación: Presentación del trabajo de grupo, organización y estructuración de la información, utilización de la terminología científica, capacidad de análisis y síntesis, utilización de recursos adecuados.

Aclaraciones:

Se evaluarán la asistencia a las prácticas de laboratorio y salidas de campo y la realización de los seminarios.

Tras finalizar el primer cuatrimestre, se realizará un examen parcial. El o la estudiante que obtenga una calificación igual o superior a 5 no se examinará de nuevo de esa parte de la materia en la convocatoria ordinaria, pero sí en la extraordinaria en caso de suspender la ordinaria. (Nota: la segunda parte precisa una base de conocimientos adquiridos en la primera).

Las calificaciones obtenidas a lo largo del curso (prácticas, seminarios) se guardarán, si así lo desea la alumna o el alumno, para la convocatoria extraordinaria. En caso contrario, se evaluarán mediante prueba escrita.

Según normativa vigente, las y los estudiantes que deseen renunciar al sistema de evaluación continua y quieran optar por la evaluación final, deberán comunicarlo por escrito al profesorado responsable de la asignatura antes de dos semanas de la fecha oficial del examen parcial.

SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL: La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes:

Teoría (70%): examen escrito. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

Prácticas de laboratorio y de campo (30%): examen escrito. Criterios de evaluación: Pertinencia de las respuestas a las cuestiones planteadas, interpretación y elaboración de los datos, expresión correcta y bien argumentada, capacidad de síntesis y análisis.

RENUNCIA DE CONVOCATORIA: Tanto en el caso de evaluación continua como de evaluación final, la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente, y constará como un No Presentado/No Presentada.

Para cualquier pregunta adicional, dirigirse a Iñaki Saiz Salinas, vía e-mail, a la siguiente dirección:
ji.saiz@ehu.eus

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria, la nota final se establecerá siguiendo el mismo protocolo descrito en la convocatoria ordinaria. En situaciones excepcionales, el sistema de evaluación se establecerá de manera personalizada con la o el estudiante. La no presentación a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado/No Presentada.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata durante las prácticas de laboratorio.
Chubasquero, ropa adecuada y calzado antideslizante para las salidas de campo.
Recursos disponibles en e-gela.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

BRUSCA R.C, GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.
DORIT, WALKER, BARNES. Zoology. Saunders College Publ.
GIRIBET, EDGECOMBE. 2020. The Invertebrate Tree of Life. Princeton University Press.
HICKMAN, KEEN Susan, EISENHOUR, LARSON, L'ANSON Helen. 2023. Integrated Principles of Zoology. 19th ed. Boston: McGraw-Hill Education.
HICKMAN, ROBERTS, KEEN Susan L, LARSON, EISENHOUR. Animal diversity. McGraw-Hill.
JESSOP Nancy M. Zoología (Teoría y problemas). Interamericana, McGraw-Hill.
KARDONG. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill Education.
PECHENIK. Biology of the Invertebrates. Wm C Brown Publ.
RUPPERT, BARNES. Invertebrate Zoology. Saunders College Publ.
RUPPERT, FOX, BARNES. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. Thomson.

ALTABA et al. 1991. Història Natural dels Països Catalans. Invertebrats no Artròpodes.
ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
BLAS Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
DE SOSTOA et al. 1990. Història Natural dels Països Catalans. Peixos.
FERRER et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Ocells.
VIVES Maria Victòria. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Amfibis, Rèptils i Mamífers.

Bibliografía de profundización

AIHARTZA. 2010. Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna. UEU.
AIZPURUA, ALTONAGA, BARANDIARANJ, IRAZABALBEITIA, TXURRUKA, RODRIGUEZ Amaia. 1985. Eboluzioaren norabideak. Elhuyar.
ALEXANDER. 1981. The Chordates. Cambridge Univ. Press.
ANDERSON. 1998. Invertebrate Zoology. Oxford Univ. Press.
DIAZ, SANTOS. 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Síntesis.
DE LA FUENTE. 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana McGraw-Hill.
EMLEN. 2019. Evolution: Making Sense of Life. WH Freeman & CO.
FUTUYMA, KIRKPATRICK. 2017. Evolution. Sinauer.
KUKHENTAL, MATTHES, RENNER. 1990. Zoologiazko Laborategi-Praktikak. UEU.
LE GUYADER. 2007. The Tree of Life: A Phylogenetic Classification. Harvard Univ. Press.
LOSOS. 2018. Improbable Destinies: How Predictable is Evolution? Penguin Books.
POUGH, JANIS Christine M, HEISER. 2012. Vertebrate Life. Pearson.
PUENTE Ana I, ALTONAGA. 2005. Zoología orokorra. UEU.
QUAMMEN. 2019. The Tangled Tree: A Radical New History of Life. William Collins.
RUBENSTEIN, ALCOCK. 2019. Animal Behavior. OUP USA.
ROMER, PARSONS. 1984. Anatomía Comparada. Interamericana.
SIEWING, HERMANN. 1985. Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2: Systematik. Gustav Fischer Verlag.
TELLERIAL. 1999. Zoología Evolutiva de los Vertebrados. Síntesis.
YOUNG, MARTÍNEZ, RIBAS. 1985. La vida de los Vertebrados. Omega.

Revistas

Ver lista en ISI Web of Knowledge, <http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/JCR>

Categorías temáticas principales: Zoology, Behavioral Sciences, Biodiversity Conservation, Entomology, Fisheries, Marine and Freshwater Biology, Ornithology, Paleontology, Parasitology.

Direcciones de internet de interés

GENERALES

Tree of life <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
Biosis <http://www.biologybrowser.org/>
[www.ucmp.berkeley.edu](http://ucmp.berkeley.edu)
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
<http://www.arkive.org/about/>
<http://www.biodiversidadvirtual.com>
<http://365especies.com>
<http://www.euskalnatura.net>

TEMÁTICOS

Animales en peligro de extinción
<http://mx.geocities.com/aextinto/>
Animales salvajes
<http://personales.jet.es/simonmarti/>
Animalia
<http://orbita.starmedia.com/~animalia/index.htm>
Asociación Herpetológica Española
<http://www.herpetologica.org/>
Asociación Española de Entomología
<http://carn.ua.es/AEE.html>
Biodiversidad Gobierno Vasco
<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-bio/es/>
Enciclopedia virtual de las Aves de España (SEO/Birdlife)
<http://www.enciclopediadelasaves.es/>
Enciclopedia virtual de los Vertebrados españoles
<http://www.vertebradosibericos.org/>
Fieras, alimañas y sabandijas
<http://fierasybandijas.galeon.com/>
Lista Roja de las Especies Amenazadas del Mundo (IUCN)
<http://www.iucnredlist.org/>
Ministerio de Medio Ambiente
<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/>
Proyecto "Fauna ibérica"
<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/index.php>
Sistemática Zoológica
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Cockpit/5591/>
Sociedad Española de Biología Evolutiva
www.sesbe.org
Sociedad Española de Etología
<http://webs.uvigo.es/c04/webc04/etologia/SEEeng.html>
Sociedad Española de Ornitológia
<http://www.seo.org/>
Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos
<http://www.secem.es/>
Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos
http://www.secemu.com/cod/index_.html

OBSERVACIONES

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el "Protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU".

COURSE GUIDE

2025/26

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology**Year** Second year**COURSE**

26831 - Zoology

Credits, ECTS: 12**COURSE DESCRIPTION**

Zoology is a fundamental part of the Biological Sciences and deals with all the living organisms classified as METAZOA or ANIMALIA. Zoology encompasses the study of the vast and rich animal diversity and their ecological and evolutionary significance. Accordingly, we provide the principles of animal modeling and the techniques commonly used in the study of animals.

The abilities obtained in basic matters of the Biology, particularly Cell Biology, are a good start for the Zoology. The contents of Zoology are integrated and related with other close areas such as Botany, Microbial Diversity, Ecology and Marine Biology. The matter is fundamental for the job training of any graduate in Biosciences.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**Specific competences:**

- 1- To know the principles of the animal body plans, the morphological and promorphological models, the embryological development and the main types of structure and animal biology.
- 2- To know the main phylogenetic lines which support the animal diversity and evolution. As a consequence, to learn how to identify animal specimens and how to classify different taxa of the Animal Kingdom.
- 3- To understand the animal diversity as a result of a common evolution with the surrounding environment.
- 4- To gain basic skills for the handling of zoological techniques and equipments.
- 5- To gain good habits in the search for scientific information related with Zoology.

Transversal competences:

- 1- To promote the analytical and synthetic skills for decision-making, processing and transmission of information.
- 2- To develop organization and planning skills.
- 3- To develop strong interpersonal skills that foster teamwork and the progress of the critical thinking.
- 4- To keep a positive attitude that allows students to acquire the tools for the lifelong and self-learning.

Theoretical and Practical Contents

General Zoology. Zoology as a concept. Principles of Ontogeny. Morphology and Promorphology. Systematics, Taxonomy. Phylogeny

Animal biology. Faunal adaptations to the environment. Nutrition, reproduction and relationship. Biological life cycles. Bionomy. Biogeography.

Systematic Zoology. Animal diversity. Phyla of diploblastic, triploblastic, coelomates, protostomes and deuterostomes groups.

Evolution

Applied Zoology. Professional careers in Zoology. Biodiversity: Management and Conservation.

SYLLABUS (lectures, classroom practicals and seminars):

A. General Zoology

- 1- Definition of Zoology. Kingdom ANIMALIA: diagnosis and basic comments.
- 2- Principles of Ontogeny. The origin of blastodermic layers and the coelom. Protostomia and deuterostomia.
- 3- Morphology and Promorphology. Classification of the Kingdom ANIMALIA
- 4- Environment or biological milieu: ecophysiological and adaptative approaches
- 5- Tisular organization. Organs and systems. The trinomial organ-function-environment.
- 6- Animal biology: nutrition, relationship and reproduction functions.
- 7- Biological life cycles. Larvae concept and juvenile.
- 8- Introduction to the animal bionomy. Population dynamics. Interspecific relationships. Faunal associations.
- 9- Biogeography. Distribution areas. Taxonomy of the zoogeographical regions. Biomes and environmental groupings.
- 10- Animal diversity: systematics, taxonomy. Phylogeny. Principles of the animal classification.

B. Systematic zoology

11- The origin of the METAZOA. Protozoa. Basics of placozoans and mesozoans.

12- Phylum Porifera

DIPLOBLASTIC METAZOA

13- Phyla Cnidaria and Ctenophora.

TRIPLOBLASTIC METAZOA WITHOUT A TRUE COELOM

- 14- Introduction to the triploblastic animals.
- 15- Phyla Platyhelminthes and Nemertea.
- 16- The pseudocelomates. Diagnosis of the main phyla.
- 17- Phylum Nematoda.

COELOMATE PROTOSTOMES

- 18- Introduction to the coelomate protostomes. Basics of the minor phyla with annelid and arthropod affinities.

- 19- Phylum Annelida: Polychaetes, Oligochaetes and Hirudinians.

- 20- Introduction to the phylum Arthropoda.

- 21- Crustaceans.

- 22- Chelicerates.

- 23- Myriapods and insects.

- 24- Introduction to the phylum Mollusca. Body plan and evolution.

- 25- Gasteropods, bivalves and cephalopods

LOPHOPHORATES

- 26- Phoronideans, Brachiopods and Bryozoans.

DEUTEROSTOMES

- 27- Introduction to the deuterostomes.

- 28- Phylum Echinodermata.

- 29- Phylum Hemichordata.

- 30- Introduction to the phylum Chordata. Urochordates and cephalochordates.

- 31- Vertebrates. Comparative anatomy and evolution.

- 32- The first vertebrates. The fishes.

- 33- The colonization of the terrestrial environment. Amphibians and Reptiles.

- 34- Birds and mammals.

Synthesis and theories of the animal evolution

- 35- Phylogeny of the Kingdom ANIMALIA. Presentation of the main theories with discussion and critical assessment of the different hypotheses.

C. Applied zoology

- 36- Objectives and professional career of the Zoology.

- 37- Biodiversity and conservation. Faunal management: invasive, threatened, target resource species.

PRACTICAL ACTIVITIES (Laboratory and field visits):

LAB ACTIVITIES

- 1- Zootomy of the most representative phyla. Functional and comparative anatomy.

- 2- Comparative study of the skeleton of vertebrates.

- 3- Use of identification keys and taxonomical books.

- 4- Visual identification of the most representative species, mostly common in the local fauna

FIELD ACTIVITIES

- Study in situ of the fauna from different environments: marine, freshwater and terrestrial habitats.

TEACHING METHODS

The units have different extent. As a result, they are developed in different time schedules.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	60	10	20	16					14
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	15	30	24					21

Legend: M: Lecture-based

S: Seminar

GA: Applied classroom-based groups

GL: Applied laboratory-based groups

GO: Applied computer-based groups

GCL: Applied clinical-based groups

TA: Workshop

TI: Industrial workshop

GCA: Applied fieldwork groups

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 10%
- Multiple choice test 50%
- Exercises, cases or problem sets 15%

- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 15%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading; 10%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

CONTINUOUS EVALUATION MODALITY. The final mark will be established by applying the following percentages:

Theory (60%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer, uses of the scientific terminology, phrasing and discussion.

Lab and field activities (20%): The practical notebook has to be presented to the instructor and the corresponding written exam. Evaluation criteria: based on the practical reports and the answers to the questions in the written exam, interpretation and data preparation, appropriate and well founded expression, ability to synthesize and analyze zoological data.

Seminars and tutorials (20%): written report worked by a team and oral presentation. Evaluation criteria: Oral presentation of the seminar organized by a team of students, structure and organization of the information, uses of the scientific terminology, ability to analyze and synthesize data, use of adequate resources.

Remarks:

The attendance to the Lab practical sessions, field visits and seminar sessions will be assessed.

After finishing the 1st term of the course, a mid-course exam will be done. Those students obtaining marks 5 or higher will be exempted of doing this part of the matter in the 1st exam call in June. However, if students fail the exam, they have to do a full exam (1st term + 2nd term) in the extraordinary exam call. (Note: the 2nd part of the Zoology is based on many concepts obtained during the 1st part).

Marks obtained from students during the course (practical sessions, seminars) will be maintained for the extraordinary exam call, if the student agrees. In the contrary case, students will be assessed globally by performing a written exam during the extraordinary exam call.

In accordance with the University regulations, those students wanting to renounce to the continuous assessment modality in Zoology, they have to do a final exam. In this case, students have to submit a letter to the responsible instructor within 2 months of the starting of the course asking for this exam modality.

FINAL EVALUATION MODALITY: The final mark will be done by applying the following percentages:

Theory (70%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer, uses of the scientific terminology, phrasing and discussion.

Lab and field activities (30%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer to the questions, interpretation and data preparation, appropriate and well founded expression, ability to synthesize and analyze zoological data.

EXAM CALL RENOUNCE BY STUDENTS: In both modalities, continuous assessment and final exam, the non-attendance to the exam during the published call date will be automatically interpreted as a formal renounce to the corresponding call, and the mark "not present" will be recorded in the student's record.

For further questions, please address to instructors Urtzi Goiti and Aitor Albaina, via e-mail, to the following address:
urtzi.goiti@ehu.eus - aitor.albaina@ehu.eus

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The final mark in the extraordinary call is established with the same procedure as above described in the ordinary call. In exceptional situations, the assessment system will be established in a personal way with the student. If the student does not take the exam , the mark {not present} is recorded in the student's record.

MANDATORY MATERIALS

- Lab coat along the practical laboratory sessions
- Rain coat and rubber boats for the field activities
- Available resources previously included in e-Gela

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- BRUSCA R.C, GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.
DORIT, WALKER, BARNES. Zoology. Saunders College Publ.
GIRIBET, EDGECOMBE. 2020. The Invertebrate Tree of Life. Princeton University Press.
HICKMAN, KEEN Susan, EISENHOUR, LARSON, L'ANSON Helen. 2023. Integrated Principles of Zoology. 19th ed. Boston: McGraw-Hill Education.
HICKMAN, ROBERTS, KEEN Susan L, LARSON, EISENHOUR. Animal diversity. McGraw-Hill.
JESSOP Nancy M. Zoología (Teoría y problemas). Interamericana, McGraw-Hill.
KARDONG. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill Education.
PECHENIK. Biology of the Invertebrates. Wm C Brown Publ.
RUPPERT, BARNES. Invertebrate Zoology. Saunders College Publ.
RUPPERT, FOX, BARNES. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. Thomson.

- ALTABA et al. 1991. Història Natural dels Països Catalans. Invertebrats no Artròpodes.
ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
BLAS Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
DE SOSTOA et al. 1990. Història Natural dels Països Catalans. Peixos.
FERRER et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Ocells.
VIVES Maria Victòria. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Amfibis, Rèptils i Mamífers.

Detailed bibliography

- AIHARTZA. 2010. Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna. UEU.
AIZPURUA, ALTONAGA, BARANDIARANJ, IRAZABALBEITIA, TXURRUKA, RODRIGUEZ Amaia. 1985. Eboluzioaren norabideak. Elhuyar.
ALEXANDER. 1981. The Chordates. Cambridge Univ. Press.
ANDERSON. 1998. Invertebrate Zoology. Oxford Univ. Press.
DIAZ, SANTOS. 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Síntesis.
DE LA FUENTE. 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana McGraw-Hill.
EMLEN. 2019. Evolution: Making Sense of Life. WH Freeman & CO.
FUTUYMA, KIRKPATRICK. 2017. Evolution. Sinauer.
KUKHENTAL, MATTHES, RENNER. 1990. Zoologiazko Laborategi-Praktikak. UEU.
LE GUYADER. 2007. The Tree of Life: A Phylogenetic Classification. Harvard Univ. Press.
LOSOS. 2018. Improbable Destinies: How Predictable is Evolution? Penguin Books.
POUGH, JANIS Christine M, HEISER. 2012. Vertebrate Life. Pearson.
PUENTE Ana I, ALTONAGA. 2005. Zoología orokorra. UEU.
QUAMMEN. 2019. The Tangled Tree: A Radical New History of Life. William Collins.
RUBENSTEIN, ALCOCK. 2019. Animal Behavior. OUP USA.
ROMER, PARSONS. 1984. Anatomía Comparada. Interamericana.
SIEWING, HERMANN. 1985. Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2: Systematik. Gustav Fischer Verlag.
TELLERIAL. 1999. Zoología Evolutiva de los Vertebrados. Síntesis.
YOUNG, MARTÍNEZ, RIBAS. 1985. La vida de los Vertebrados. Omega.

Journals

Check list in ISI Web of Knowledge, <http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/JCR>
Keywords: Zoology, Behavioral Sciences, Biodiversity Conservation,
Entomology, Fisheries, Marine and Freshwater Biology, Ornithology, Paleontology, Parasitology.

Web sites of interest

GENERAL

- Tree of life <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
Biosis <http://www.biologybrowser.org/>
[www.ucmp.berkeley.edu](http://ucmp.berkeley.edu)
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
<http://www.arkive.org/about/>
<http://www.biodiversidadvirtual.com>
<http://365especies.com>
<http://www.euskalnatura.net>

SPECIAL

- Endangered animals
<http://mx.geocities.com/aextinto/>
Wildlife
<http://personales.jet.es/simonmarti/>

Animalia
<http://orbita.starmedia.com/~animalia/index.htm>
Spanish Herpetological Association
<http://www.herpetologica.org/>
Spanish Entomological Association
<http://carn.ua.es/AEE.html>
Biodiversity Basque Government
<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-bio/es/>
On-line Encyclopedia of Spanish Birdlife (SEO/Birdlife)
<http://www.enciclopediadelasaves.es/>
On-line Encyclopedia of Spanish Vertebrates
<http://www.vertebradosibericos.org/>
Beast, creepy-crawly, bugs (Fieras, alimañas y sabandijas)
<http://fierasyabandijas.galeon.com/>
The IUCN Red list of threatened species
<http://www.iucnredlist.org/>
Spanish Ministry of the Environment
<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/>
Research Project "Fauna Ibérica"
<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/index.php>
Zoological Systematics
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Cockpit/5591/>
Spanish Society of Biology and Evolution (SESBE)
www.sesbe.org
Spanish Society of Ethology (SEE).
<http://webs.uvigo.es/c04/webc04/etologia/SEEeng.html>
Spanish Ornithological Society (Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife) <http://www.seo.org/>
The Spanish Society for the Study and Conservation of Mammals (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos - SECEM)
<http://www.secem.es/>
Spanish Society for the Conservation and Study of Bats (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos - SECEMU)
http://www.secemu.com/cod/index_.html

OBSERVATIONS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

During exams, students are not allowed to use books or personal notes, nor cell phones, electronic, computer or other devices. In the case of any dishonest or fraudulent act, the provisions included in the "Ethical guidance and prevention of dishonest or fraudulent practices during assessment and academic work at the UPV/EHU; will be applied.