



# GRADO EN BIOLOGÍA

GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 4º CURSO  
(GRUPO 01-CASTELLANO)

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

## Tabla de contenido

<b>1.- Información del Grado en Biología.....</b>	<b>3</b>
Presentación .....	3
Competencias de la titulación .....	3
Estructura del grado.....	4
Las asignaturas optativas de cuarto curso.....	5
Tipos de actividades a realizar.....	6
Trabajo de Fin de Grado (TFG).....	6
Tutorías académicas.....	6
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	6
Movilidad .....	7
Prácticas académicas externas .....	7
Seguridad .....	7
Coordinación.....	8
Otra información de interés.....	8
<b>2.- Información específica para el grupo .....</b>	<b>9</b>
Asignación de estudiantes a grupos docentes .....	9
Calendario, horario y exámenes.....	9
Profesorado .....	9
<b>3.- Información sobre las asignaturas de cuarto curso .....</b>	<b>9</b>

**Guía elaborada por la Comisión de Estudios de 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 alumnado 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

Puede obtenerse más información sobre las competencias transversales y sus niveles de desempeño en la web de la Facultad de Ciencia y Tecnología:

<https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/ct-b>

## 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 BIOCIENCIAS	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 optativas de cuarto curso

El alumnado, en función de sus intereses, podrá efectuar su elección de optativas dentro de los distintos itinerarios o especialidades que se han previsto, hasta completar los 60 ECTS optativos requeridos en el Grado. Las especialidades o itinerarios que se proponen en el Grado de Biología de la UPV/EHU son 3, cada uno con una oferta que alcanza los 43,5 ECTS:

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

Aunque la ordenación académica del grado se ha establecido teniendo en cuenta estos 3 itinerarios, la elección de optativas puede hacerse al margen de los mismos. Sin embargo, los y las estudiantes que deseen el reconocimiento de haber realizado alguna de las especialidades o itinerarios que se ofertan, deberán cursar un mínimo de 30 ECTS de asignaturas que conforman la especialidad elegida. Con carácter general, sólo se reconocerá una especialidad. En el hipotético caso de que algún o alguna estudiante realizase 30 ECTS (o más) de 2 o más especialidades, en el anverso del título aparecerá la especialidad de la que más créditos se hayan cursado y el resto en el reverso.

En la oferta de asignaturas optativas del grado de Biología se incluyen dos asignaturas previstas en el Plan Director de euskera, cada una de 6 ECTS, de aplicación para todos los grados de esta universidad (Tabla 1).

**Tabla 1.** Asignaturas optativas en las especialidades Biodiversidad y Evolución, Biología Ambiental y Biología Celular, Molecular y Genética del Grado de Biología.

Cuatr.	Biología Ambiental	ECTS	Biodiversidad y Evolución	ECTS	Biología Molecular y Genética	ECTS
1º	Ecología Forestal	4,5	Diversidad Fúngica y Algal	6,0	Biología Celular Molecular	6,0
1º	Ecofisiología Vegetal	6,0	Diversidad de Plantas Vasculares	4,5	Fisiología Microbiana	4,5
1º	Ecología Marina	6,0	Vertebrados	6,0		
1º			Entomología	6,0		
1º			Evolución Molecular			4,5
1º	Comunicación escrita científico-técnica en euskera					6,0
2º	Fisiología Animal Ambiental	6,0	Evolución Humana	6,0	Ingeniería Genética y Análisis Genético Molecular	6,0
2º	Microbiología Ambiental	4,5			Histología Comparada	4,5
2º	Limnología	6,0			Microbiología Aplicada	6,0
2º	Geobotánica			6,0	Antropogenética	6,0
2º	Zoogeografía			4,5		
	Comunicación oral científico-técnica en euskera					6,0

Notas: Biología Celular Molecular, Vertebrados y Evolución Humana se ofertan también en inglés. Diversidad de Plantas Vasculares, Ecofisiología Vegetal, Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz y Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz se ofertan solo en euskara. Geobotánica y Diversidad Fúngica y Algal se ofertan solo en castellano.

## 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 (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 o más directores o directoras, en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia del Grado.

El objetivo del TFG es ofrecer al alumnado 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 2023/24:

**Preinscripción (12-14 de julio de 2023, ambos inclusive):** preinscripción mediante formulario online: [https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg\\_aurreinskripzioa](https://www.ehu.es/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:

- o **1-8 de septiembre de 2023** (ambos inclusive): las profesoras y profesores inscriben los **trabajos acordados** con el alumnado, a la vez que registran la **oferta de trabajos no acordados** para su posterior selección por el alumnado.
- o **20-22 de septiembre de 2023** (ambos inclusive): Selección en GAUR de temas por el alumnado que **no** haya **acordado** previamente un trabajo. Se podrán elegir del listado un máximo de cinco temas.

**Adjudicación (25-29 de septiembre de 2023, 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 2023/24 serán:

Convocatoria	Matrícula y Entrega memoria	Defensa
Febrero	12-15 de febrero de 2024	4-8 de marzo de 2024
Junio	19-21 de junio de 2024	10-12 de julio de 2024
Agosto	19-23 de julio de 2024	4-6 de septiembre de 2024

**Más información sobre el TFG:** <https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado#Trabajosfindegrado1>

## Tutorías académicas

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

## Plan de Acción Tutorial (PAT)

El Plan de Acción Tutorial (PAT) ofrece al alumnado la oportunidad de disponer de un profesor o profesora tutora que favorecerá su integración en la vida universitaria y les orientará durante toda su trayectoria académica.

Las profesoras y profesores tutores pretenden:

- ❖ apoyar y orientar al alumnado en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- ❖ favorecer la integración del alumnado en la actividad académica de la Facultad.
- ❖ informar al alumnado 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 alumnado.

La asignación de tutores o tutoras a cada estudiante del Grado en Biología se realizará al inicio del primer curso. Esa asignación permanecerá vigente hasta la obtención del graduado en Biología. Por causas justificadas, tanto las profesoras y profesores tutores como el alumnado 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 o profesora.

Durante las primeras semanas del curso, cada tutor o tutora 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 alumnado?

- ❖ 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.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>.

## Prácticas académicas externas

---

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

<https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insersion-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 docente o la docente responsable.

### Utilización de sistemas individuales de protección (EPIs)

- El uso de bata es obligatorio para las prácticas de laboratorio y el alumnado 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. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en Biología está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
<b>Grado en Biología</b>	<b>Iñigo Azua Pérez</b> Dpto. Inmunología, Microbiología y Parasitología	<a href="mailto:inigo.azua@ehu.eus">inigo.azua@ehu.eus</a> 946015408 CD5.P0.16
<b>1º curso PAT PATi</b>	<b>Pamela Ruiz Rodríguez</b> Dpto. Zoología y Biología Celular Animal	<a href="mailto:pamela.ruiz@ehu.eus">pamela.ruiz@ehu.eus</a> 946015513 F2.S2.8
<b>2º curso</b>	<b>Idoia Martín Guerrero</b> Dpto. Genética, Antropología Física y Fisiología Animal	<a href="mailto:idoia.marting@ehu.eus">idoia.marting@ehu.eus</a> 946012605 F1.P0.1
<b>3º curso</b>	<b>Usue Pérez López</b> Dpto. Biología Vegetal y Ecología	<a href="mailto:usue.perez@ehu.eus">usue.perez@ehu.eus</a> 946013374 F2.P0.4
<b>4º curso</b>	<b>Mikel Iriondo Orensanz</b> Dpto. Genética, Antropología Física y Fisiología Animal	<a href="mailto:m.iriondo@ehu.eus">m.iriondo@ehu.eus</a> 946015298 F1.S1.10
<b>Prácticas</b>	<b>Maite Orruño Beltran</b> Dpto. Inmunología, Microbiología y Parasitología	<a href="mailto:maite.orruno@ehu.eus">maite.orruno@ehu.eus</a> 946012688 CD5.P0.5
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	<b>Aitor Laza Martínez</b> Dpto. Biología Vegetal y Ecología	<a href="mailto:aitor.laza@ehu.eus">aitor.laza@ehu.eus</a> 946018415 F2.P0.9

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 coordinador o coordinadora 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 la cuenta y contraseña LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. También se utiliza la cuenta y contraseña LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del alumnado.

Cada estudiante matriculado 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 alumnado 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](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 Estudiante de Ciencia y Tecnología (SAECYT) asesora al alumnado 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 cada profesor o profesora 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 5ª y 6ª 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/grado-biologia/profesorado>

Para acceder a la información de un profesor o profesora en el enlace anterior, basta con pinchar en su nombre.

---

## **3.- Información sobre las asignaturas de cuarto curso**

---

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 4. maila

**IRAKASGAIA**

28279 - Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Biologia graduko 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgaziokoak, poster zientifikoak, ahozko aurkezpenak, dibulgazio-hitzaldiak e.a. Berariaz sakonduko da ahozko komunikazioan. Biozientzien alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Lotura zuzena du gradu berean hautazko irakasgai den Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (IKZTE) irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere, lehenengo lauhilekoan). Nolanahi ere, IKZTE irakasgaiaren gehiago sakonduko da idatzizko testu-generoetan eta Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) irakasgai honetan, ahozko eta idatzizko testuak landuko badira ere, lan-ildo nagusia ahozko komunikazioaren bereizgarriak izango dira.

Irakasgaiok lotura zuzena dute baita Biologia Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

- T09/CM05C9. Erabakiak hartzeko eta informazioa landu zein transmititzeko gaitasuna (azterketa, laburpen zein antolaketa gaitasuna) lantzea
- CM01C17/CM02C19/CM03C18/CM04C7. Biologiako datu eta informazio ezberdina ebaluatu, interpretatu eta laburtu.
- CM01C20/CM02C22/CM03C21. Izaera zientifiko-teknologikodun idazkiak landu.
- CM01C21/CM02C23/CM03C22. Biologiaren irakaskuntzarako eta beronen hedapenerako beharrezko diren ezagutzak era egokian komunikatu hezkuntzako maila guztietan.
- CM06C2. Ama-hizkuntzaren idatzizko zein ahozko adierazpenean aurrera egitea eta era berean, komunikazio zientifikorako ingelesaren erabilera suspertzea.
- CM06C8. Biologiako proiektuak zuzendu, idatzi eta burutu.
- CM06C11. Hezkuntza sisteman biologiaren inguruko edukiak irakasteko beharrezko eta oinarrizko kontzeptuak era egokian komunikatzea.

Horretaz gain, gradu amaierako lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, txosten zientifikoak idazteko eta ahozko aurkezpen akademikoetarako beharrezkoak diren baliabideak eta trebetasunak landuko baitira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

1. Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan.
2. Informazio zientifikoa bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
3. Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
4. Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
5. Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: dibulgazio-hitzaldiak, klase magistralak, kongresuetarako komunikazioak, hitzaldietarako euskarri idatzia, poster zientifikoak...
6. Norberaren intuizioa eta esperientzia linguistikoak sistematizatu, azaldu eta berrikustea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EGITARAU TEORIKOA**

1. GAIA: Hizkuntzen kudeaketa ingurune akademiko eta profesional eleaniztunean

1.1. Hizkuntza-eskubideak eta hizkuntza gutxituak

1.2. Hizkuntza gutxituak eta hizkuntza-plangintza

1.3. Euskararen normalizazio-plangintza

1.4. Hizkuntza-ukipena, mailegutza, kalkoak eta hizkuntza-mendekotasuna

1.5. Termino-sorkuntzarako bideak eta hizkuntza-ukipena

1.6. Hizkuntzen kudeaketarako praktika onak testuinguru akademiko eta profesional eleaniztunean

2. GAIA: Hizkuntza-aldaerak eta hiztunen errepertorio linguistikoa

2.1. Hizkuntza-aldaerak: aldaera geografikoak vs aldaera funtzionalak

- 2.2. Idatzizko eta ahozko testuen alderaketa
- 2.3. Ortografia eta ortotipografia
- 2.4. Puntuazioa eta prosodia
- 2.5 Aldakortasuna ahozko erregistroetan
- 2.6. Hitzunen errepertorio linguistikoa eta komunikazio formala
- 2.7. Euskara Batuaren Ahoskera zaindua

### 3. GAIA: Ahozkorako diskurtso-estrategiak

- 3.1. Ahozko komunikazio akademikoa
- 3.2. Hiztegi eta fraseologia akademikoa: terminoak, kolokazioak eta diskurtso-formulak
- 3.3. Pertsuasioa komunikazio akademiko eta profesional multimodalean
- 3.4. Baliabide erretorikoak: galdera erretorikoak, errepikapena, adibidegintza, birformulazioa
- 3.5. Baliabide fonikoak: etenak, intonazioa
- 3.6 Baliabide ez-berbalak

### 4. GAIA: Euskararen lantze funtzionala alor akademikoan

- 4.1. Hizkuntza gutxituen biziberritzea: terminologia eta fraseologia espezializatua
- 4.2. Euskararen erregistro akademikoen garapena
- 4.3. Aldakortasuna hizkuntza garatuetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 4.4. Hizkuntza-baliabide espezializatuen ezarpena adituen diskurtsoetan

### EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktiketan lau proiektu eramango dira aurrera.

- A. proiektua: Euskararen normalizazioari buruzko eztabaida eta iritzi-artikulua.
- B. proiektua: Ahoskera zaindua identifikatzea, eta ahoz gorako irakurketan erabiltzea.
- C. proiektua. Helburu didaktikoetarako ahozko komunikazioa: klase magistrala eta bideo tutoriala.
- D. proiektua. Komunikazio akademiko espezializatua: GrALaren laburpena, defentsa eta dibulgazio-hitzaldia.

### METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu-praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan jorraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

**Legenda:** M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.  
 GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak  
 TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak. % 100

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzea eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatuak izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko eskubidea dute (puntuazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 astean barruan (16-24 asteetan).

Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberan, azken probaren pisua irakasgai kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino

gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan «GUTXIEGI» kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

Ebaluazio jarraiturako tresnak hauek izango dira:

PORTFOLIOA % 30  
AHOZKO AURKEZPENAK % 50  
GALDETEGIAK % 20 [NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA]

Bukaerako azterketan % 100 ebaluatzea eskatuko duten ikasleentzako orientazioak ezohiko deialdian zehaztutakoak dira.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoeekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

Bukaerako proban erabiliko diren tresnak hauek izango dira:

TEST MOTAKO PROBA % 20  
ARIKETA PRAKTIKOAK % 15  
IDAZLANA % 15  
AHOZKO AURKEZPENA %50

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Irakasleak eGelan jarritako materialak.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:  
<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>  
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArek estilo-liburua ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU  
EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batua Eskuliburua (EBE).  
EUSKALTZAINDIA "Euskara Batua Aholkari Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)  
EUSKALTZAINDIA "Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)  
Euskaltzaindiaren Aholkari Batzordea "Aholkerak axola du"

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.  
ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.  
BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang  
CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó  
EUSKALTZAINDIA. 1986. Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak  
EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osaera eta idazkera  
GOTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang  
GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.  
ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUko Argitalpen Zerbitzua.  
KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1  
UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera  
VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118  
VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases

magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektoak. Elkar.

#### **Aldizkariak**

Elhuyar aldizkaria

<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

[http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/kontsultak/](http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/)

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.eus/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.eus/kontsulta/>

<http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.eus/p267>-[http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/eu](http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu) <http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

**OHARRAK**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26814 - Antropogenética

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

Antropogenética (26814) es una asignatura optativa del Grado de Biología. Se puede cursar en 3º y 4º curso del Grado de Biología en la Facultad de Ciencia y Tecnología. 6 créditos ECTS.

Aunque no existe ningún requisito administrativo para matricularse en esta asignatura, es recomendable que el/la alumno/a haya superado la asignatura Antropología Física (3º curso del Grado de Biología).

Esta asignatura está incluida en el módulo de especialización, donde el alumnado profundizará en el conocimiento de la diversidad genética de las poblaciones humanas. Además pondrán en práctica las aplicaciones más importantes de este ámbito, que incluyen reconstruir la historia de las poblaciones humanas a partir de la diferenciación genética, identificar las bases genéticas de las enfermedades y resolver casos de genética forense. A lo largo de la asignatura se utilizan diversos recursos formativos, con los cuales se facilita el aprendizaje autónomo, se estimula el interés por la materia, se promueve la responsabilidad individual en el trabajo cooperativo, se desarrolla la capacidad de comunicación verbal y escrita y se fomenta el pensamiento crítico y el razonamiento.

En el Grado de Biología esta asignatura forma parte de la especialidad Biología Celular, Molecular y Genética, por lo que es recomendable matricularse también de otras asignaturas optativas de dicha especialidad. Igualmente se recomienda la matriculación en la asignatura optativa Evolución Humana (26809), en la cual se profundiza en el origen de nuestra especie.

Aunque esta asignatura es de interés para todo el alumnado del Grado de Biología es especialmente importante para aquellos estudiantes que deseen o estén valorando trabajar en el ámbito de la Biomedicina (diagnóstico de enfermedades genéticas, consejo genético, terapias personalizadas), el análisis forense (identificación de restos, test de paternidad) o la investigación en Biología Humana.

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

Competencias específicas:

1. Incidir en la adquisición de conocimientos acerca de los mecanismos de transmisión de caracteres que permitan interpretar los procesos inherentes a la evolución en nuestra especie.
2. Aislar y analizar el ADN y realizar diagnósticos genéticos y moleculares.
3. Profundizar en el conocimiento de las tecnologías y métodos estadísticos de utilidad para el estudio de la diversidad genética humana.
4. Profundizar en el conocimiento de la diversidad genética humana actual tanto desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo, con conocimiento de sus causas y principales hitos microevolutivos.

Competencias transversales:

1. Avanzar en la dirección, redacción y ejecución de proyectos en el ámbito de sus competencias profesionales, así como en la comunicación a la comunidad científica y a la sociedad.
2. Incidir en el desarrollo de la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación, que permitan la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
3. Completar el desarrollo de habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico y en el compromiso ético con los valores de la sociedad.

Resultados de Aprendizaje

1. Conoce los distintos tipos de marcadores genéticos y comprende los mecanismos evolutivos y su efecto diferencial sobre la evolución en la especie humana.
2. Es capaz de medir el grado de diferenciación de las poblaciones e interpretar el resultado.
3. Es capaz de llevar a cabo los procesos y métodos de laboratorio que permiten obtener información genética de una muestra de ADN.
4. Es capaz de realizar diagnósticos genéticos de paternidad e identificación individual.
5. Entiende cómo se aplican los resultados de las nuevas tecnologías genéticas al conocimiento del origen de las poblaciones humanas.
6. Realiza e interpreta análisis filogenéticos seleccionando los algoritmos adecuados.
7. Es capaz de integrar la información genética y la procedente de otras disciplinas para obtener conclusiones acerca del origen de la diversidad genética humana y el poblamiento humano del planeta.
8. Conoce el efecto de las transiciones demográficas sobre la composición actual y el grado de diversidad de las poblaciones humanas.

9. Conoce en profundidad la diversidad genética y cultural humana actual.
10. Es capaz de comunicar de forma científica los resultados obtenidos.
11. Es capaz de llevar a cabo un pequeño proyecto de investigación, incluyendo la organización, la planificación el análisis y la síntesis.
12. Es capaz de razonar críticamente los resultados y las conclusiones de otros/as compañeros/as.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

### PROGRAMA TEÓRICO

#### LA VARIABILIDAD GENÉTICA

##### CAPÍTULO 1. LA ANTROPOGENÉTICA

Lord Tennyson. Definición de Antropogenética. La Antropogenética, la Ética y la Bioestadística. Variabilidad de origen genético: Marcadores genéticos. Frecuencias alélicas y haplotípicas. Polimorfismo.

##### CAPÍTULO 2. MARCADORES GENÉTICOS

Extracción y cuantificación de ADN. Enzimas de restricción. PCR. Secuenciación. RT-PCR. Micromatrices. RFLPs. VNTRs. Genes y polimorfismos clásicos. Inserciones Alu. SNPs. ADN mitocondrial. VCNs

##### CAPÍTULO 3. FUENTES DE DATOS EN ANTROPOGENÉTICA

Bases de datos del Genoma Humano. Bases de datos de frecuencias y secuencias. Datos lingüísticos, arqueológicos y paleontológicos.

##### CAPÍTULO 4. EL TRATAMIENTO DE DATOS EN ANTROPOGENÉTICA

La ley de equilibrio Hardy-Weinberg. La similaridad genética. El análisis estadístico de la similaridad: AFC, MDS, Dendrogramas. Bootstrap. Geografía y genes: Clinas, Mapas sintéticos, Autocorrelación espacial, Test de Mantel, AMOVA. Otros: Método del centroide, Mestizaje, Redes filogenéticas, Desequilibrio de ligamiento, Genética Forense, Minería de datos. Programas de interés en Antropogenética.

#### EL ORIGEN DE LA VARIABILIDAD

##### CAPÍTULO 5. LA EDAD DE EVA.

Out of Africa: Principales procesos migratorios (interpretando los fósiles y considerando los marcadores genéticos). ¿Pudo ser el Sur de Africa la cuna de la humanidad? Procesos de microdiferenciación ¿Es la única historia posible?

##### CAPÍTULO 6. EL NEOLÍTICO.

Los cazadores-recolectores Un cambio climático y un cambio cultural. Origen y expansión de las culturas neolíticas. La primera transición demográfica.

##### CAPÍTULO 7. LA ROTURA DE LOS AISLADOS

La revolución industrial. La segunda transición demográfica. La transición epidemiológica. Consanguinidad y enfermedades recesivas.

##### CAPÍTULO 8. VARIABILIDAD GENÉTICA Y VARIABILIDAD CULTURAL

Otras evidencias acerca del origen del hombre moderno. Out of Africa y craneometría Diversidad genética de *Helicobacter pylori* Diversidad del patrimonio lingüístico Origen (supuesto) de la heterogeneidad musical

#### DIVERSIDAD GENÉTICA DE LAS POBLACIONES HUMANAS

##### CAPÍTULO 9. CUANTIFICACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA HUMANA

Especies, subespecies, razas, poblaciones. Variabilidad intra e interpoblacional. El color de la piel.

##### CAPÍTULO 10. VARIABILIDAD GENÉTICA EN ÁFRICA

Variabilidad genética en Africa: El que tuvo, retuvo. Khoisánidos. Pigmeos. Bantúes. Otros pueblos Niger-Congo. Nilo Saharianos. Este de Africa.

##### CAPÍTULO 11. VARIABILIDAD GENÉTICA EN EURASIA ORIENTAL

Un vasto y heterogéneo continente. Los primeros navegantes. Influencia del Neolítico en el poblamiento de Asia. Austroasiáticos. Tai Kadai. Hmong mien. Sinotibetanos. Altaicos. El poblamiento de Japón. Indoeuropeos. Dravídicos. Austronesios. Afroasiáticos. Variabilidad genética en Asia

##### CAPÍTULO 12. VARIABILIDAD GENÉTICA EN EURASIA OCCIDENTAL

Próximo Oriente y Norte de Africa. Bereberes. Europa. La entrada del hombre moderno en Europa. El Último Máximo Glacial. La recolonización postglacial. El Neolítico. El origen de los vascos.

#### CAPÍTULO 13. VARIABILIDAD GENÉTICA EN AUSTRALIA Y OCEANÍA

Diversidad étnica. Principales flujos migratorios. La perspectiva de una bacteria. El punto de vista de la lingüística. La cultura Lapita.

#### CAPÍTULO 14. VARIABILIDAD GENÉTICA EN AMÉRICA

Variabilidad étnica y genética en América. Beringia. El poblamiento de América. El origen de los amerindios.

#### CAPÍTULO 15. PERSPECTIVAS

Farmacogenómica y farmacogenética. Interacción entre cultura y genoma. Pérdida de variabilidad genética y cultural

#### PROGRAMA PRÁCTICO

1. Reacción en cadena de la polimerasa. Persistencia de la actividad lactasa
2. Reacción en cadena de la polimerasa: Indel Map Tau
3. Electroforesis
4. Purificación de ADN amplificado.

#### II. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

5. Tratamientos de datos I (Heterogeneidad genética)
6. Tratamientos de datos II (La población subdividida)
7. Minería de datos I
8. Minería de datos II

#### **METODOLOGÍA**

Esta asignatura incluye diferentes modalidades de docencia: clases magistrales, prácticas de laboratorio, desarrollo de un proyecto, resolución de un problema, participación en un juego de rol y actividades de evaluación continua. En las clases magistrales (M) se trabajan los conceptos teóricos. En las prácticas de laboratorio (GL) se ponen en práctica distintos tipos de análisis genéticos y análisis estadísticos; se trata de tareas grupales en las que principalmente se trabaja la comprensión de los resultados y se afrontan los problemas que pueden surgir en cada uno de los análisis. A lo largo del cuatrimestre el alumnado ha de ir resolviendo una serie de ejercicios semanales, con docencia guiada y retroalimentación, así como resolver de forma grupal una prueba de paternidad mediante una actividad PBL. Además, el alumnado ha de desarrollar un proyecto original que será presentado y debatido en el aula; para ello tendrán que obtener información genética de bases de datos especializadas, seleccionar los análisis estadísticos adecuados y analizar de forma crítica los resultados obtenidos para obtener las conclusiones adecuadas. Tanto esta actividad, como la resolución de un problema y una parte del juego de rol se desarrollan también de forma grupal y con docencia guiada. 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.

-Página de la asignatura:

<http://www.didac.ehu.es/antropogenetica>

- Las tutorías tendrán lugar en el despacho del profesor (local F1.S1.8()), o bien por correo electrónico.

El horario uede consultarse en GAUR

- Laboratorio de prácticas: 0.40



## 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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 40%
- Prueba tipo test 10%
- Defensa oral 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Juego de rol 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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

1) Las actividades de evaluación continua incluyen:

- Proyecto de diversidad genética (10%), con defensa oral.
- Test de paternidad (10%). Actividad tipo PBL: (5% informe y 5% ejercicio a realizar en clase)
- Participación en AntropoRol (10%), un juego de rol en Antropogenética.
- Cuestiones semanales (5%): Se propondrán varias cuestiones a lo largo del curso.

La renuncia a la evaluación continua requiere de un escrito explicativo dirigido al profesorado, antes de que hayan transcurrido 9 semanas de docencia, según normativa. 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. Es posible renunciar solo a parte de las actividades de la evaluación continua.

2) La prueba final, cuya evaluación constituye el 65% de la nota global de la asignatura, constará de los siguientes apartados: preguntas de test, preguntas cortas, problemas y temas a desarrollar.

Para aprobar la asignatura se requiere una nota mínima del 40% en el examen.  
No se realizará examen parcial.

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

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 deshonesto o fraudulento 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

En la convocatoria extraordinaria, tanto el carácter de la prueba de evaluación final como el sistema de evaluación de esta prueba 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 aportará el 100% de la calificación de la asignatura.

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

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

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Es obligatoria la bata en las prácticas de laboratorio.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Cavalli-Sforza LL, Menozzi P, Piazza A (1994). The History and Geography of Human Genes. Princeton University Press, Princeton.
- Crawford MH (2006) Anthropological Genetics: Theory, Methods and Applications. Cambridge University Press, New York.
- Jobling MA, Hollox E, Hurles M, Kivisild T, Tyler-Smith C (2013). Human Evolutionary Genetics: Origins, Peoples and Disease. Garland Science, New York.
- Knight JC (2009) Human Genetic Diversity: Functional Consequences for Health and Disease. Oxford University Press, USA
- Mielke JH, Konigsberg LW, Relethford JH (2010) Human Biological Variation. Oxford University Press
- Muehlenbein MP (Editor) (2010) Human Evolutionary Biology. Cambridge University Press, New York.
- Pääbo S (2015). Neanderthal Man: In Search of Lost Genomes. Basic Books, New York
- Relethford JH (2001). Genetics and the search for modern human origins. Wiley-Liss. New York.
- Relethford JH (2003). Reflections of Our Past: How Human History is Revealed in Our Genes. Westview Press, Perseus Books Group, Oxford.
- Relethford JH (2012). Human Population Genetics. Wiley-Blackwell, New Jersey.

##### **Bibliografía de profundización**

Se incluye bibliografía específica en cada capítulo. Se encuentra listada en los correspondientes ficheros Powerpoint. Toda ella será accesible en préstamo previa solicitud al profesor o bien a través de la Biblioteca de la UPV/EHU.  
<http://www.didac.ehu.es/antropogenetica>

##### **Revistas**

Nature  
Nature Genetics  
Science  
Proceedings of the National Academy of Sciences USA  
American Journal of Human Genetics  
European Journal of Human Genetics  
American Journal of Physical Anthropology  
American Journal of Human Biology  
Annals of Human Biology  
Human Biology  
Journal of biosocial Science  
Antropo

##### **Direcciones de internet de interés**

Página de la asignatura:  
<http://www.didac.ehu.es/antropogenetica>

Bases de datos:  
1000 Genomes: <http://www.1000genomes.org/>  
NCBI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human/>  
Alfred: <http://alfred.med.yale.edu/alfred/>  
Ethnologue: <http://www.ethnologue.com/>

##### **Programas:**

Past: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>  
GeDis: <http://www.ehu.es/~ggppegaj/javaes.html>  
Arlequin: <http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin35/Arlequin35.html>  
Haploview: <https://www.broadinstitute.org/scientific-community/science/programs/medical-and-population-genetics/haploview/haploview>  
Structure: <http://pritchardlab.stanford.edu/structure.html>

PGDSpider: <http://www.cmpg.unibe.ch/software/PGDSpider/>  
Populations: <http://bioinformatics.org/~tryphon/populations/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26823 - Biología Celular Molecular

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

Se pretende proporcionar un conocimiento amplio y profundo de la función de la célula eucariota y de sus compartimentos. Se debe comprender el nuevo concepto dinámico, molecular y tridimensional de la célula a lo largo del desarrollo del organismo y ser consciente de la actualidad e importancia de la Biología Celular en el ámbito profesional. Se recomienda haber cursado las asignaturas obligatorias Biología Celular y Biología Tisular.

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

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocer la composición molecular, la estructura y la función de la célula eucariota; y adquirir la capacidad de integrar estos tres conceptos en un marco conceptual único y dinámico de la célula.
- Conocer los mecanismos básicos que regulan el desarrollo en metazoos, desde los procesos de proliferación celular a los de senescencia y muerte celular.
- Reconocer que la diferenciación celular conduce a la especialización celular.
- El alumno podrá identificar las técnicas de laboratorio que permiten el estudio a nivel estructural y molecular de la célula eucariota.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica
- Comunicar adecuadamente los conocimientos de biología necesarios para la enseñanza y difusión de esta disciplina en todos los grados educativos
- Progresar en la comunicación oral y escrita en la lengua nativa, así como en el conocimiento y uso del inglés como vehículo de comunicación científica
- Perfeccionar los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio para permitir una adecuada gestión de datos y de resultados y un tratamiento eficiente de las fuentes de información científica
- Comunicar adecuadamente los conocimientos de biología necesarios para la impartición de esta disciplina en el sistema de enseñanza
- Manipular de manera segura productos químicos y organismos biológicos y evitar impactos ambientales derivados del ejercicio de la profesión

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA TEÓRICO

1. INTRODUCCIÓN. Evolución del concepto de célula. Contexto actual de la Biología Celular. Técnicas actuales en Biología Celular.
2. EVOLUCIÓN CELULAR. Origen de la vida y de las primeras células. Evolución prebiótica. Evolución de los procariotas. La primera célula eucariótica. Evolución de la pluricelularidad. Evolución del genoma. Concepto de genoma, gen y de unidad de transcripción. Mecanismos de evolución del genoma.
3. COMUNICACIÓN INTERCELULAR. Introducción: generalidades sobre la comunicación celular. Mecanismos de señalización celular. Señalización mediada por receptores intracelulares. Concepto de transducción de señales. Señalización mediada por receptores de membrana: acoplados a proteínas G y segundos mensajeros; canales iónicos; y catalíticos. Otros sistemas de señalización.. Interacciones entre sistemas de señalización: células neuroepiteliales.
4. ADHESIÓN Y MOTILIDAD CELULAR. Mecanismo molecular de la adhesión celular: inmunoglobulinas, cadherinas, integrinas, selectinas, proteoglicanos. Importancia de la adhesión en el desarrollo embrionario, en procesos inflamatorios, cicatrización y cáncer. Mecanismos del movimiento celular: tensión del córtex celular de actina y adhesión al substrato, ciclo endocítico. Generación de la polaridad en células móviles. Importancia relativa de microtúbulos y microfilamentos en el movimiento celular. Quimiotaxis.
5. BIOGÉNESIS DE ORGÁNULOS. Mecanismos generales de importación de proteínas en orgánulos. Secuencias señal y destino de las proteínas. Plegamiento y ensamblaje de proteínas. Reciclaje de proteínas: señal de la ubiquitina y degradación proteolítica en proteasomas. Biogénesis del núcleo, mitocondrias/cloroplastos y peroxisomas.
6. TRÁFICO VESICULAR. Formación de la vesícula, mantenimiento de la identidad del compartimento, desplazamiento de la vesícula, fusión de membranas. Mecanismos de direccionamiento de vesículas de transporte. Tipos de vesículas de transporte: revestidas de clatrina, coatómero, caveolina. Dirección de transporte: Rab, SNAREs y NSF. Implicación del citoesqueleto.
7. REGULACIÓN DEL CICLO CELULAR. Concepto de renovación celular. Fases del crecimiento celular. Regulación: puntos críticos. Proteínas reguladoras del ciclo: ciclinas y quinasas dependientes de ciclinas. Factores de crecimiento.
8. DIFERENCIACIÓN CELULAR. Determinación y diferenciación celular. Constancia del genoma. Expresión génica diferencial. Inducción y competencia. Memoria nuclear. Impronta genética y metilación del DNA, inactivación del

cromosoma X. Memoria citoplasmática. Memoria autocrina. Des-diferenciación y trans-diferenciación.

9. MORFOGÉNESIS. FORMACIÓN DEL PATRÓN CORPORAL. Espacio y diferenciación celular. Formación del patrón corporal. Información de la posición: genes homeóticos. Genes de formación del patrón en la mosca del vinagre: genes de polaridad del huevo, genes de segmentación, homeogenes o genes Hom. Secuencia homeótica. Conservación en la evolución de los genes de formación del patrón.

10. RENOVACIÓN CELULAR Y MANTENIMIENTO DE LOS TEJIDOS. Mantenimiento del estado diferenciado de las células. Renovación celular. Renovación por duplicación. Renovación por células madre.

11. BIOLOGÍA CELULAR DEL CÁNCER. Definición de tumor benigno y maligno, metástasis, cáncer. Fenotipo y características de las células cancerosas. Progresión del cáncer: iniciación, promoción. Agentes carcinogénicos: agentes químicos, agentes físicos, virus. Retrovirus. Proto-oncogenes y oncogenes. Genes supresores de tumores. Defectos en la reparación del DNA.

12. ENVEJECIMIENTO CELULAR. Definición, límite de Hayflick,. Mecanismos. Teorías estocásticas o teorías del error: radicales libres de oxígeno. Teorías deterministas: gerontogenes, regulación del ciclo celular, acortamiento de los telómeros.

13. LESIÓN Y MUERTE CELULAR. Lesión celular. Necrosis. Apoptosis. Señales intracelulares y extracelulares. Importancia del calcio. Caspasas. Mitocondrias (citocromo C y AIF) en la apoptosis. Apoptosis en el desarrollo embrionario y el organismo adulto.

14. BIOLOGÍA DE LA CÉLULA CANCERÍGENA. Definiciones: tumor maligno y benigno, metástasis y cáncer. Fenotipo y características de las célula cancerígenas. Desarrollo del cáncer: comienzo y seguimiento. Agentes cancerígenos: agentes químicos, físicos y virus. Retrovirus. Proto-oncogén y oncogén. Gen supresor de tumores. Errores en la reparación del DNA.

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

##### PRÁCTICAS DE ORDENADOR

1 Búsqueda bibliográfica en PubMed y preparación de seminarios

2 Organización del gen eucariota

3 Cáncer

4 Biogénesis y enfermedades asociadas a mutaciones en señales de localización proteica

##### PRÁCTICAS ed LABORATORIO

5 Morfogénesis: formación del patrón corporal.

6 Regulación del ciclo celular, citoesqueleto y división celular.

7 Cáncer

8 Adhesión y movimiento celular.

##### SEMINARIOS

9 Trabajo basado en un tema de investigación actual sobre aspectos incluidos en el temario de la asigna

#### METODOLOGÍA

SESIONES MAGISTRALES. El alumnado dispondrá de las presentaciones en la plataforma eGela. Así mismo, se pondrá a disposición del alumnado una serie de videos y enlaces de interés en la plataforma eGela con el fin de tener la posibilidad de profundizar en los contenidos de la asignatura.

SESIONES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Mediante técnicas básicas en Biología Celular (microscopia óptica y cultivos celulares) se analizarán las diferentes aplicaciones que puede tener la Biología Celular Molecular.

SESIONES DE PRÁCTICAS DE ORDENADOR. Se realizarán diferentes aproximaciones al uso de bases de datos en la Biología Celular Molecular.

SESIONES DE SEMINARIOS. Se realizan actividades mediante la presentación en grupo de un trabajo basado en el análisis de un tema de investigación actual en Biología Celular Molecular.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	4	6	14					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6	9	21					

**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 55%
- Prueba tipo test 15%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

### **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

#### **EVALUACIÓN CONTINUA**

La nota final se calculará aplicando los siguientes porcentajes, solo cuando la nota obtenida en cada uno de los dos apartados (prueba final escrita y prácticas) sea 5 o mayor.

- Examen final escrito declarativo (espacio limitado) (55%): En caso de evaluación final, la prueba escrita consistirá en un examen sobre todos los contenidos de la asignatura. Podrá incluir diferentes tipos de preguntas y ejercicios, como preguntas cortas a desarrollar, realización de tablas comparativas o dibujos esquemáticos, definiciones, preguntas tipo test, etc. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación. Actividad obligatoria.

- Cuestionarios tipo test (15%). Durante el trimestre se realizarán cuestionarios al finalizar cada bloque temático de entre 15 y 25 preguntas tipo test y verdadero falso.

- Evaluación de Seminario (presentación y defensa oral) (15%). Selección y estudio en profundidad de al menos dos artículos de investigación (uno de revisión y uno de experimentación) relacionados con la Biología Celular Molecular. Entrega de un trabajo escrito y presentación en el aula. Criterios de evaluación. Organización y estructuración de la información, utilización de la terminología científica, capacidad de análisis y síntesis, claridad de exposición, expresión adecuada y actitud comunicativa, utilización de recursos adecuados Actividad obligatoria.

- Evaluación de prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador (15%): Entrega de diferentes trabajos a través de las herramientas de la plataforma eGela. Además, se realizarán cuestionarios sobre los ejercicios de prácticas. Criterios de evaluación: pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

Prácticas y seminarios son actividades obligatorias.

#### **EVALUACIÓN FINAL**

Ejercicio escrito final con apartado teórico (70%) y apartado práctico -prácticas y seminarios- (30%).

RENUNCIA: 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/a>>.

RENUNCIA A LA 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.

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 deshonesto o fraudulento 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**

EVALUACION CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Teórico 70% y Practico 30% (examen escrito 70% y preguntas de PA+S 30%).

RENUNCIA: 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/a>>.

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 deshonesto o fraudulento 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**

El material básico para seguir las clases estará en la e-gela.

Bata y cuaderno de protocolos durante las prácticas de laboratorio

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- ALBERTS B, D BRAY, K HOPKIN, A JOHNSON, J LEWIS, M RAFF, K ROBERTS & P WALTER. 2015. Essential cell biology. 4th edit, Garland Science, New York & London.
- ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K & P WALTER. 2015. Molecular biology of the cell 6th edit. Garland Science, New York.
- GILBERT SF. 2003. Developmental biology. 7th edit, Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Spanish edition: Biología del Desarrollo. 7th edit, 2005, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires
- KARP G. 2011. Biología celular y molecular: conceptos y experimentos. 6th edit. McGraw Hill.
- LODISH H, A BERK, CA KAISER, M KRIEGER, A BRETSCHER, A AMON, MP SCOTT. 2016. Biología Celular y Molecular. 7th edit. Editorial Médica Panamericana.
- POLLARD TD & WC EARNSHAW. 2004. Cell Biology. Elsevier Saunders.

### Bibliografía de profundización

- BECKER WM, LJ KLEINSMITH & J HARDIN. 2007. El Mundo de la Célula. 6th edit. Pearson Educación S.A.
- BROWN TA. 2007. Genomes 3. 3rd edit. Garland Science, New York.
- JUNQUEIRA LC; CARNEIRO J. 2005. Histología Básica. Texto y Atlas. 6th edit, Masson SA, Barcelona.
- MARIGÓMEZ I & MP CAJARAVILLE. 1999. Zelula. Zelula eukariotikoaren azalpenerako testuliburua. I zatia. Udako Euskal Unibertsitatea, Bilbao.
- PANIAGUA R, NISTAL M, SESMA P, ÁLVAREZ-URÍA M, FRAILE B, ANADÓN R, SÁEZ FJ. 2007. Biología Celular. Vol.I. 4th edit, McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.
- STEVENS A, LOWE J. 1998. Histología humana. Harcourt Brace.
- WOLPERT L, TM JESSELL, P LAWRENCE, E MEYEROWITZ, E ROBERTSON & J SMITH. 2010. Principio del desarrollo. 3rd edit. Editorial Médica Panamericana.

### Revistas

- Annual Review of Cell and Developmental Biology
- Cell
- Cell and Tissue Research
- Current Opinion in Cell Biology
- Experimental Cell Research
- European Journal of Cell Biology
- Histochemistry and Cell Biology
- International Review of Cytology
- Journal of Cell Biology
- Journal of Cell Science

### Direcciones de internet de interés

- <http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/learning.html>
- <http://www.cellsalive.com/>
- <http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>
- <https://blog.rsb.org.uk/>

## OBSERVACIONES

Coordinador de la asignatura: Ibon Cancio: [ibon.cancio@ehu.eus](mailto:ibon.cancio@ehu.eus)

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** .**COURSE**

26823 - Cell &amp; Molecular Biology

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

To give a wide and deep knowledge on the function of the eukaryotic cell and its compartments.

The course pretends that the student understands the new dynamic, molecular and three dimensional concept of the cell, becoming aware of the importance of cell biology for a professional career. It is highly recommended to have previously taken the subjects Cell Biology and Tissue Biology.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## SPECIFIC COMPETENCIES

- To know the structure, function and molecular composition of the eukaryotic cell; and acquire the capacity to integrate the three concepts in a unique and dynamic conceptual framework of the cell.
- To know the basic mechanism that regulate development in metazoans, from the processes of cell proliferation to those of cell senescence and death.
- Recognise that cell differentiation leads to cell specialization.
- Identify the laboratory techniques that allow the structural and molecular analysis of the eukaryotic cell.

## TRANSVERSAL COMPETENCIES

- To evaluate, interpret and synthesize biological information and data.
- To properly communicate the essential biological knowledge for teaching and diffusion of this subject in all academic degrees.
- To improve in the oral and written communication of the mother tongue, and also in the knowledge of the English as scientific communication language.
- To improve the informatic knowledge in relation to the studies in order to allow a correct management of the data and results and an efficient treatment of the scientific sources.
- To properly communicate the knowledge of biology necessary for the teaching of this subject in the education system.
- To safely manipulate chemical products and biological organisms and avoid environmental impacts derived from their use.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAM OF THEORETICAL LECTURES

1. INTRODUCTION. Evolution of the concept of cell. Present context of Cell Biology. Present day techniques in Cell Biology.
2. CELLULAR EVOLUTION. Origin of life and of the first cells. Prebiotic evolution. Evolution of prokaryotes. The first eukaryotic cell. Evolution of pluricellularity. Genome evolution. Concept of genome, gene and transcriptional unit. Coding and non-coding DNA sequences. Mechanisms of genome evolution.
3. INTERCELLULAR COMMUNICATION. Introduction: general aspects of cell communication. Cell signaling mechanisms. Signaling mediated by intracellular receptors. Signal transduction concept. Signaling mediated by membrane receptors: coupled to G proteins and second messengers, ion-channels and catalytic. Other signaling systems. Interactions between signaling systems: neuroepithelial cells.
4. CELL ADHESION AND MOTILITY. Molecular mechanisms of cell adhesion: immunoglobulins, cadherines, integrins, selectins, proteoglycans. Importance of adhesion in embryo development, in inflammatory and in cicatrization processes and in cancer. Cell motility mechanisms: actin cell cortex tension and substrate adhesion and endocytic cycle. Generation of polarity in moving cells. Relative importance of microtubules and microfilaments in cell motility. Chemotaxis.
5. BIOGENESIS OF ORGANELLES. General mechanism of protein import in organelles. Signal sequences and protein sorting. Protein folding and assembly. Protein recycling: ubiquitin signaling and proteolytic degeneration in proteasomes. Biogenesis of nuclei, mitochondria/chloroplasts and peroxisomes.
6. INTRACELLULAR VESICULAR TRAFFIC. Vesicle formation, compartment identity maintenance, vesicle traffic, membrane fusion. Mechanisms of sorting transport vesicles. Types of transport vesicles: clathrin, coatamer, caveolin coated. Transport direction: Rab, SNAREs and NSF. Role of cytoskeleton.
7. CELL CYCLE REGULATION. Concept of cell renewal. Cell growth phases. Regulation: check-points. Cell cycle regulatory proteins: cyclins and cyclin dependent kinases. Growth factors.
8. CELL DIFFERENTIATION. Cell determination and differentiation. Unchanging genome. Differential gene expression. Induction and competence. Nuclear memory. Genetic imprint and DNA methylation, X chromosome inactivation. Cytoplasmic memory. Autocrine memory. De-differentiation: and trans-differentiation.
9. MORPHOGENESIS: FORMATION OF BODY-PATTERN. Space and cell differentiation. Formation of body-pattern. Positional information: homeotic genes. Genes for the formation of the fruit fly body-pattern: egg polarity genes, segmentation genes, homeogenes. Homeotic sequence. Conservation of genes of body-pattern formation in evolution.





- Oral presentation of assigned tasks, Reading, 15%

#### **ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

ORDINARY CALL EVALUATION:

A) CONTINUOUS assessment

The final grade will be calculated by applying the following percentages only when the obtained grade in each of the sections is 5 or higher.

- Written final exam (limited space) (55%): In the case of a final evaluation, the written test will consist of an examination of all the contents of the subject. It may include different types of questions and exercises, such as short questions to develop, making comparative tables or schematic drawings, definitions, test questions, etc. Evaluation criteria: Relevance of the response, use of scientific terminology, expression and argumentation. Mandatory activity.

- Questionnaires (%15). Questionnaires will be performed at the end of each thematic blocks with 15 to 25 test-type questions.

- Seminar evaluation (presentation and oral defense) (15%). Selection and in-depth study of at least two research articles (one review and one experimental) related to Molecular Cell Biology. Delivery of a written work and presentation in the classroom. Evaluation criteria: organization and structuring of information, use of scientific terminology, capacity for analysis and synthesis, clarity of exposition, adequate expression and communicative attitude, use of adequate resources. Seminars are mandatory activities.

- Evaluation of laboratory practices and classroom practices (15%): Delivery of different works and questionnaires through the tools of the eGela platform. Evaluation criteria. Relevance of the answer, use of scientific terminology, expression and argumentation. Laboratory activities are mandatory.

B) FINAL assessment : Written test . Theory 70% and Practical 30% (includes questions about laboratory and seminars).

DISCLAIMER: For students, with continuous or final evaluation options, it will be enough to not take the final test to obtain a final grade as << Not presented >>.

WAIVER OF CONTINUOUS EVALUATION. Students who wish to renounce the continuous assessment system and want to do for the final assessment, must indicate this in writing in the place provided for this in the final written test.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV/EHU will be applied.

#### **EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

EVALUATION NON-ORDINARY CALL: Written test . Theory 70% and Practical 30% (includes questions about laboratory and seminars)

EXAM CALL RENOUNCE BY STUDENTS: For the students it will be sufficient not to take part in the final exam so the final grade of the subject will be << Not presented >>.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV/EHU will be applied.

#### **MANDATORY MATERIALS**

The basic material in order to follow the theoretical lesson will be in the e-gela.  
Lab coat and the protocol of the practicals is compulsory for lab practicals.

## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

- ALBERTS B, D BRAY, K HOPKIN, A JOHNSON, J LEWIS, M RAFF, K ROBERTS & P WALTER. 2015. Essential cell biology. 4rd edit, Garland Science, New York & London.
- ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K & P WALTER. 2015. Molecular biology of the cell 6th edit., Garland Science, New York.
- GILBERT SF. 2003. Developmental biology. 7th edit, Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Spanish edition: Biología del Desarrollo. 7th edit, 2005, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- KARP G. 2011. Biología celular y molecular: conceptos y experimentos. 6th edit. McGraw Hill.
- LODISH H, A BERK, CA KAISER, M KRIEGER, A BRETSCHER, A AMON, MP SCOTT. 2016. Biología Celular y Molecular. 7th edit. ditorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- POLLARD TD & WC EARNSHAW. 2004. Cell Biology. Elsevier Saunders.

### Detailed bibliography

- BECKER WM, LJ KLEINSMITH & J HARDIN. 2007. El Mundo de la Célula. 6th edit. Pearson Educación S.A.
- BROWN TA. 2007. Genomes 3. 3rd edit. Garland Science, New York.
- JUNQUEIRA LC; CARNEIRO J. 2005. Histología Básica. Texto y Atlas. 6th edit, Masson SA, Barcelona.
- PANIAGUA R, NISTAL M, SESMA P, ÁLVAREZ-URÍA M, FRAILE B, ANADÓN R, SÁEZ FJ. 2007. Biología Celular. Vol.I. 4th edit, McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.
- STEVENS A, LOWE J. 1998. Histología humana. Harcourt Brace.
- WOLPERT L, TM JESSELL, P LAWRENCE, E MEYEROWITZ, E ROBERTSON & J SMITH. 2010. Principio del desarrollo. 3rd edit. Editorial Médica Panamericana.

### Journals

- Annual Review of Cell and Developmental Biology  
Cell  
Cell and Tissue Research  
Current Opinion in Cell Biology  
Experimental Cell Research  
European Journal of Cell Biology  
Histochemistry and Cell Biology  
International Review of Cytology  
Journal of Cell Biology  
Journal of Cell Science

### Web sites of interest

- <http://people.ucalgary.ca/~browder/virtualembryo/learning.html>  
<http://www.cellsalive.com/>  
<http://blogs.nature.com/blog/category/cell-and-molecular-biology/>  
<https://blog.rsb.org.uk/>

## OBSERVATIONS

- A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English  
Coordinador of the subject: Ibon Cancio, [ibon.cancio@ehu.es](mailto:ibon.cancio@ehu.es)

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26810 - Diversidad Fúngica y Algal

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

La asignatura optativa "Diversidad Fúngica y Algal" se considera fundamental para la especialidad de Biodiversidad y Evolución del grado de Biología, si bien también puede ser de gran interés para la formación del estudiante de las otras dos especialidades del grado de Biología. Se puede cursar tanto en tercero como en cuarto curso debido a la franja horaria en la que se oferta. La asignatura profundiza en el conocimiento de dos grandes grupos de organismos, los hongos y las algas que han colonizado dos medios, el terrestre y el acuático respectivamente, de una forma muy eficiente.

La asignatura tiene como objetivo general analizar y reflexionar en el conocimiento de los macromicetos y las macroalgas, conociendo su biodiversidad, funciones e importancia en el ecosistema, así como su respuesta ante diversos factores de estrés, y su utilidad como bioindicadores. Durante el curso se analizarán las diferencias entre los principales grupos taxonómicos de estos hongos y algas. El reconocimiento de caracteres, tanto macroscópicos como microscópicos, junto a la utilización de claves, serán imprescindibles, para la correcta identificación de especies, y en particular, las presentes en el País Vasco.

Los conocimientos adquiridos y las actividades desarrolladas en esta asignatura, además de posibilitar al estudiante reconocer la diversidad de macromicetos y macroalgas del territorio, le permitirán interpretar y evaluar el estado de conservación de los ecosistemas e identificar las principales amenazas.

Nota: Esta asignatura en la actualidad se ve obligada a ser ofertada con alternancia bianual de idioma. Para el curso 2023/24 se ofertará en castellano y el curso 2024/25 en euskera, y así sucesivamente.

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

## Competencias específicas

1. Identificar y clasificar los principales macromicetos y macroalgas marinas del País Vasco.
2. Conocer y analizar la diversidad fúngica y algal del País Vasco.
3. Reconocer estructuras vegetativas y reproductoras de estos organismos
4. Manejar instrumentación básica propia de estos estudios de diversidad.
5. Discriminar y comprender las funciones de los hongos y las algas en el medio terrestre y marino, respectivamente.
6. Evaluar el estado ecológico de los ecosistemas y los principales factores de estrés. Búsqueda de bioindicadores. Desarrollar propuestas de gestión y conservación de los ecosistemas.

## Competencias transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida en la bibliografía consultada
2. Contribuir y participar de forma activa en el desarrollo de los trabajos de equipo
3. Intervenir con iniciativa y argumentación en las actividades planteadas
4. Elaborar y redactar informes científico-técnicos

## Resultados de aprendizaje.

El alumno es capaz de:

1. Identificar las especies de macromicetos y macroalgas más importantes del País Vasco.
2. Reconocer, diferenciar e interpretar las estructuras tanto vegetativas como reproductoras propias de los macromicetos y macroalgas.
3. Utilizar correctamente herramientas adecuadas para la identificación de estos organismos (microscopio, claves, herbario, base de datos).
4. Elaborar una colección representativa de macromicetos y macroalgas de la CAPV.
5. Diferenciar los distintos grupos funcionales de macromicetos y macroalgas.
6. Evaluar de forma crítica el estado de conservación de un ecosistema desde la perspectiva de estos organismos.
7. Participar de forma activa en tareas y debates planteados.
8. Presentar los informes y el material técnico de forma correcta (estándares científicos)

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

### PROGRAMA DE TEORÍA

#### Bloque I. Diversidad fúngica

1. Definición de hongo. Morfología. Nutrición de los hongos. Factores que determinan su desarrollo.
2. Estrategias tróficas: saprofitismo, parasitismo, micorrización y liquenización. Importancia de las diferentes estrategias tróficas en los ecosistemas. Sistemática actual de los hongos.
3. Phylum Basidiomycota. Características diferenciadoras. Subphylum Pucciniomycotina (royas) y Ustilaginomycotina (carbones). Características e importancia ecológica y económica de las mismas. Géneros más importantes.
4. Subphylum Agaricomycotina (= Clase Hymenomycetes). Características. Clase Tremellomycetes (hongos gelatinosos). Características y géneros más importantes de nuestro entorno.
5. Clase Agaricomycetes (= Subclase Homobasidiomycetidae) (hongos no gelatinosos): Características diferenciadoras. Géneros más representativos de los órdenes y familias: Russulales (Russulaceae, Stereaceae), Boletales (Boletaceae, Sclerodermataceae), Agaricales (Agaricaceae, Cortinariaceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Clavariaceae, Lycoperdaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
6. Géneros más representativos de los órdenes y familias: Cantharellales (Cantharellaceae, Hydnaceae), Hymenochaetales (Hymenochaetaceae), Thelephorales (Thelephoraceae), Polyporales (Polyporaceae, Corticiaceae s.l.), Gomphales (Ramariaceae, Phallaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
7. Phylum Ascomycota. Características diferenciadoras. Subphylum Pezizomycotina (= Clase Ascomycetes). Géneros más representativos de las clases y familias con apotecios: Pezizomycetes (Pezizaceae, Pyronemataceae, Tuberaceae, Morchellaceae), Leotiomycetes (Helotiaceae, Rhytismataceae, Erysiphaceae), Lecanoromycetes (Peltigeraceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
8. Phylum Ascomycota (cont.): Géneros más representativos de las clases y familias con peritecios: Sordariomycetes (Hypocreaceae, Clavicipitaceae, Ophiostomataceae, Xylariaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
9. Phylum Ascomycota (cont.): Géneros más representativos de las clases y familias con cleistotecios: Eurotiomycetes (Elaphomycetaceae). Importancia ecológica y económica de los mismos.
10. Estudios de las micocoenosis. Especies fúngicas como bioindicadores. Especies amenazadas, etc.

#### Bloque II. Diversidad algal

11. Concepto de alga. Organización celular. Tipos morfológicos, características biológicas. Sistemática actual de las algas.
12. Phylum Rhodophyta (Algas rojas): Características morfológicas y biológicas. Características de la clase Bangiophyceae (s.l.). Estudio de los órdenes y géneros más importantes.
13. Phylum Rhodophyta: Características de la clase Florideophyceae: estudio de los géneros más importantes de los órdenes Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Corallinales, Gigartinales, Rhodymeniales y Ceramiales. Ecología, importancia y filogenia de las algas rojas.
14. Phylum Heterokontophyta. Clase Phaeophyceae (Algas pardas): Características morfológicas y biológicas. Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Dictyotales, Sphacelariales, Desmarestiales, Ectocarpales.
15. Clase Phaeophyceae (cont.): Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Tilopteridales (Cutleriales), Laminariales, Fucales. Ecología, importancia y filogenia de las algas pardas.
16. Phylum Chlorophyta (Algas verdes): Características morfológicas y biológicas. Clase Ulvophyceae: Estudio de los géneros más importantes de los órdenes Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales y Bryopsidales. Ecología, importancia y filogenia de las algas verdes.
17. Ecosistema costero: Bentos rocoso. Factores abióticos y bióticos que regulan las comunidades bentónicas. Características biogeográficas de la costa vasca. Principales comunidades.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Observación e identificación de los basidiomicotas más característicos de nuestro entorno I.
2. Observación e identificación de los basidiomicotas más característicos de nuestro entorno II.
3. Observación in situ de los macromicetos más característicos de un robleal.
4. Observación e identificación de los ascomicotas más característicos de nuestro entorno.
5. Observación in situ de las macroalgas más características del intermareal cantábrico.
6. Observación e identificación de las rodófitas más características de nuestro entorno.
7. Observación e identificación de las feofíceas y clorofíceas más características de nuestro entorno.
8. Repaso de los macromicetos más característicos de nuestro entorno.

## METODOLOGÍA

- Clases magistrales
- Prácticas de laboratorio y campo
- Actividades complementarias, Seminarios-debate

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	4		12					4
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	6		18					6

**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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 58%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 32%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Convocatoria ordinaria:

La parte teórica, presentada en su mayor parte, de forma magistral se evaluará mediante un examen escrito que contribuye a la nota final con un 58%. Tipo de examen basado en preguntas cortas y de relación.

La enseñanza práctica se realizará en el laboratorio y en campo, y se evalúa con estos tres elementos: interpretación de imágenes(morfología vegetativa y reproductora), identificación de Visu de especies y el herbario. El práctico contribuye a la nota final con un 32% y cada una de las partes contribuye con el 16%, 11% y 5%, respectivamente. Pero para poder hacer la media cada una de las partes tiene que tener una nota mínima de 3 (sobre la puntuación máxima de 10).

El desarrollo de las competencias transversales se fomentará a lo largo de todo el curso y se evaluará con los trabajos realizados y la participación activa en las diferentes actividades docentes, como por ejemplo las prácticas, actividades complementarias, los seminarios- debate y clases teóricas(10%).

Al ser en esta asignatura el valor de la prueba teórica final superior al 40% de la calificación total, bastará con no presentarse a dicha prueba para que la calificación final de la asignatura sea no presentada (Artículo 12.2 de la Normativa de evaluación).

El estudiante tiene derecho a renunciar al sistema de evaluación continua (mixta) y optar por la evaluación final. Para ello se deberá presentar por escrito ante el profesorado la renuncia a la evaluación continua (mixta) en el plazo de 9 semanas a contar desde el inicio del cuatrimestre. En la evaluación final la adquisición de las competencias de la asignatura se juzgará a través de un examen teórico (60%) y un práctico (40%).

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 deshonesto o fraudulento 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

En cualquier caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la vigente Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº 50, 13 de marzo de 2017).

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se juzgará a través de examen teórico (60%) y práctico (40%) la adquisición de las competencias de la asignatura.

Se podrá conservar para la convocatoria extraordinaria los resultados positivos, sean teóricos o prácticos, de la convocatoria ordinaria si ha sido igual o superior a 6. No obstante, el estudiante puede solicitar presentarse a ambos exámenes para mejorar la nota final.

Al ser en esta asignatura el valor de la prueba teórica final superior al 40% de la calificación total, bastará con no presentarse a dicha prueba para que la calificación final de la asignatura sea no presentada (Artículo 12.2 de la Normativa de evaluación).

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 deshonesto o fraudulento 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

En cualquier caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la vigente Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº 50, 13 de marzo de 2017).

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Alexopoulos C, Mims CW. 1985. Introducción a la micología. Ed. Omega.  
Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. Introductory Mycology. (4 ed) Ed. Wiley.  
Bold HC, Wynne MJ. 1985. Introduction to algae. Prentice Hall.  
Carlile MJ, Watkinson SC, Gooday GW. 2001. The Fungi. Academic Press (2 ed.).  
Deacon JW. 2000. Modern Mycology 3 ed. Blackwell Science Publications  
Graham LE, Wilcox LW. 2000. Algae. Prentice Hall. Upper Saddle River.  
Hoek C van den, Mann DG, Jahns HM. 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press.  
Hudson JW. 1986. Fungal Biology. Edward Arnold ed.  
Kendrick B. 2017. The Fifth Kingdom. 4th ed. Focus Publishing.  
Kirk PM, Cannon PF, David JC, Stalpers JA (eds). 2001. Dictionary of the Fungi. 9 ed. CABI Publishing  
Lee RE. 1980. Phycology. Cambridge University Press.  
Moore D, Robson GD, Trinci APJ. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press  
South GR, Whittick A. 1987. Introduction to Phycology . Blacwell Scientific Publications, Oxford, England.

### Praktiketarako

- Afonso-Carrillo J, Sansón M. 2009. Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica. Servicio de Publicaciones Universidad de la Laguna, 254 pp.  
Albizu JL, Teres JL. 2009. Urola Kosta bailarako perretxikoak. Arkamurka Natur Elkartea  
Bárbara I, Cremades J. 1993. Guía de las Algas del litoral gallego. Casa de las Ciencias, Ayuntamiento de la Coruña, 190 pp.  
Bon M. 1988. Guía de campo de los hongos de Europa. Omega. Barcelona.  
Cortecuisse R, Duhem B. 2005. Guía de los hongos de la Península Ibérica, Europa y Norte de África. Ed. Omega.  
Llamas B, Terrón A. 2003. Atlas fotográfico de los Hongos de la Península ibérica. Celarayn ed.  
Llera EM, Alvarez J. 2007. Algas Marinas de Asturias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras (Gobierno del Principado de Asturias) y Obra Social "la Caixa", 2, Oviedo, 277pp.  
(<https://www.asturias.es/medioambiente/.../Algas%20marinas%20de%20Asturias.pdf>)

### Bibliografía de profundización

- Arora DK (ed. ser.). Handbok of Applied Mycology. vol. 1: Soil and Plants, vol. 3: Foods and Feeds, vol. 4: Fungal Biotechnology, vol.6: Mycotoxins in Ecological Systems.  
Carroll GC, Wicklow DT. 1992. The Fungal Community (2 ed.). Mycology Series/9.  
Laesoe T & Petersen JH. 2019. Fungi of Temperate Europe, Vol. 1,2. Princeton University Press  
Rodríguez C, Ballesteros E, Boisset F, Afonso-Carrillo J. 2013. Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del mediterráneo occidental. Ed. Omega  
Webster J. 1980. Introduction to Fungi (2 ed). Cambridge University Press.

### Revistas

- <http://authors.elsevier.com/>  
<http://www.nature.com/cgi/taf/DynaPage.taf?file=/nature/journal/v388/n6642/index.html>  
<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp> [Elhuyar aldizkaia]  
<https://www.recursoscientificos.fecyt.es/>

### Direcciones de internet de interés

- <http://www.mycolog.com/> [The fifth Kingdom on-line]  
<http://www.algaebase.org/>  
<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>

<https://www.aranzadi.eus/eu/bilatzaille-mikologikoa/argazki-galeria>  
<http://guiahongosnavarra1garcia bona.blogspot.com/http://www.mykoweb.com/>  
<http://www.seaweed.ie/qanda/index.php>  
<http://www.asturnatura.com/asturnaturaDB/Flora/Flora.php>

## OBSERVACIONES



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOLO30 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26819 - Ecología Forestal

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Los bosques tienen una gran importancia para nuestro bienestar, sin embargo, su situación no es buena. En esta asignatura se profundiza sobre su base ecológica así como la gestión necesaria frente a los diferentes problemas que presentan: las variables que limitan su estructura y funcionamiento, dinámicas físico-químicas del medio, su biodiversidad, producción y ciclos biogeoquímicos así como los servicios que nos proporcionan gracias a sus funciones. Al mismo tiempo se profundiza en el efecto del Cambio climático así como la gestión sostenible de los mismos. Para finalizar se trata la problemática de su conservación y restauración.

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

- Conocer la biodiversidad, producción y ciclos biogeoquímicos de los bosques.
- Familiarizarse con las especificidades de los ecosistemas forestales, los organismos que los habitan y su importancia en el funcionamiento de los bosques.
- Funciones en los diferentes tipos de ecosistemas forestales y los flujos de los servicios que proveen para el bienestar de la sociedad.
- Interpretación del efecto del cambio global y los criterios para una gestión sostenible de los ecosistemas forestales.
- Capacidad para la aplicación de la ecología forestal en la gestión, conservación y restauración con objeto de buscar soluciones.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica.
- Procesar e interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de acuerdo con modelos explicativos.
- Elaborar y redactar informes de carácter científico-técnico.
- Comunicar adecuadamente los conocimientos de biología necesarios para la enseñanza y difusión de esta disciplina en todos los grados educativos.
- Manejar las técnicas y equipamientos propios.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA DE CLASES TEORICAS**

- 1-Estructura y distribución de los principales ecosistemas del Mundo.
- 2-Medidas básicas en la gestión de los sistemas forestales.
- 3-Ecosistemas gestionados.
- 4-Gestión forestal sostenible.
- 5-Biodiversidad a nivel de paisaje.
- 6-Balance del carbono en los sistemas forestales.
- 7-Balance del agua y nutrientes en ecosistemas forestales.
- 8-Biomasa y producción en los bosques.
- 9-Perturbaciones
- 10-Plagas forestales.
- 11-Situación de los bosques en el País Vasco y las estrategias de gestión.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS**

1. Estudio de un bosque: estructura, índices de biodiversidad de especies de plantas, materia orgánica del suelo, cálculos de biomasa y producción, evaluación de servicios (0,5 créditos).
2. Estudio de la dinámica de las plantaciones forestales: estructura, índices de biodiversidad de especies de plantas, materia orgánica del suelo, cálculos de biomasa y producción, evaluación de servicios (0,5 créditos).
3. Salida de campo: visita a un área forestal para el estudio de ecosistemas forestales y plantaciones (0,5 créditos).
4. Seminario (0,3): Discusión de los resultados de las prácticas de campo y laboratorio

## METODOLOGÍA

La metodología docente de esta asignatura incluye diferentes modalidades:

**Clases magistrales:** Tienen por objeto transmitir los contenidos teóricos de la Ecología Forestal y están dirigidas a la totalidad del grupo de alumnos matriculados en la asignatura. En el desarrollo de este tipo de docencia el profesor se ayuda de medios audiovisuales.

**Prácticas de aula:** Permiten completar, reforzar y aplicar aspectos de la asignatura desarrollados en las clases magistrales. Individualmente o en pequeños grupos los estudiantes resuelven problemas y casos aplicados de la Ecología Forestal.

**Prácticas de campo y laboratorio:** Estas prácticas van coordinadas con los seminarios. Se desarrollan en grupos mas pequeños y tienen por objeto que el alumno realice un estudio de investigación completo en el campo de la Ecología Forestal. Tanto en el campo como en el laboratorio los estudiantes utilizan los equipamientos y la metodología básica de la Ecología para el analizar la respuesta de las comunidades a la variación de los factores ambientales.

**Seminarios:** Las sesiones de seminario están coordinadas con las prácticas de campo y laboratorio. Están orientados a la planificación de un proyecto ecológico, al tratamiento de los datos obtenidos en las prácticas de campo y laboratorio y a su discusión de los resultados.

**Salidas de campo:** Estas salidas ponen en contacto a los estudiantes con los diferentes modelos de gestión forestal.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27			10	3				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5			15	4,5				7,5

**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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%

- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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 deshonestas 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.

-Evaluación continua:

La evaluación se realizará en base a un examen teórico escrito (preguntas cortas, interpretación de esquemas y problemas) que valdrá el 60% de la nota final y en base a los trabajos sobre las prácticas, que valdrán el 40% de la nota final. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen teórico y las prácticas. Se valorará la corrección y precisión en las respuestas y la coherencia en los planteamientos. En el caso de los informes sobre las prácticas se valorará además su adecuación al estándar científico.

-Evaluación final:

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua y opten por una evaluación final deberán presentar su renuncia por escrito al profesor responsable de la asignatura en el plazo de 9 semanas desde el comienzo del cuatrimestre. En este caso la evaluación se realizará en base al examen teórico escrito (preguntas tipo test con respuestas múltiples, preguntas cortas, interpretación de esquemas y problemas) que valdrá el 60% de la nota final y a un examen práctico que valdrá el 40% de la nota final en el que el alumno tendrá que demostrar que reúne los conocimientos, habilidades y competencias prácticas de la asignatura. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen teórico y práctico.

-La no presencia al examen se interpretará como renuncia.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

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 deshonesto o fraudulento 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

-Evaluación continua:

Para la evaluación extraordinaria de julio se guardarán las calificaciones de los trabajos prácticos del curso y deberá repetirse la prueba escrita. Las características del examen y los criterios de evaluación serán los mismos de la convocatoria ordinaria.

-Evaluación final:

Las características de los exámenes teórico y práctico, y los criterios de evaluación, serán los mismos de la convocatoria ordinaria.

-La no presencia al examen se interpretará como renuncia.

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Documentación proporcionada por el profesor en la clase magistral  
Protocolos de prácticas de la asignatura

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- Aber DA & Melillo JM. 2001. Terrestrial ecosystems. Harcourt Academic Press. New York.  
Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation Description and analysis. A Practical Approach. Belhaven Press.  
Kimmins, J.P. 2003. Forest Ecology: foundations for sustainable management. Prentice Hall. Nueva Jersey.  
Likens, G.E., Bormann, R. S., Pierce, R.S., Eaton, J.S. and N.M. Jhonson. 1977. Biogeochemistry of a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York.  
Reichle, D.E. (Ed.). 1981. Dynamic properties of forest ecosystems. International Biological Programme 23. Cambridge University Press.  
Smith, R. Smith, T. 2002. Ecology and Field Biology: Hands-On Field Package. Kluwer Academic Publishers.

#### Bibliografía de profundización

- Bailey, G. 2002. Ecoregion-Based Design for Sustainability. Springer.  
Costanza, R., Mageau, M., Norton, B. & Patten, B.C. 1998. What is Sustainability? Pp. 231-239. En: Rapport, D., Costanza, R., Epstein, P.R., Gaudet, C. & Levins, R. (eds). Ecosystem Health. Blackwell Science.  
Dudley, N., Schlaepfer, R., Jeanrenaud, JP., Jackson, W. and Stolton, S. 2006. Forest Quality - Assessing forests at a landscape scale. Earthscan.  
Gliessman, S.R. 2001. Agroecosystem Sustainability: Developing Practical Strategies. CRC Press LLC. Florida. EEUU.  
Innes, JL., Hickey, G., Hoen, HF. 2005. Forestry and Environmental Change: Socioeconomic and Political Dimensions. CABI.  
Lindenmayer DB., and Hobbs, R. 2007. Managing and Designing Landscapes for Conservation, Moving from Perspectives to Principles. Murdoch University.  
Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N. 2005. Forest Restoration in Landscapes - beyond planting trees. Springer.  
Turner, Monica G., Gardner, Robert H., O'Neill, Robert V. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice - Pattern and Process. Springer

#### Revistas

Forestry, Forest Ecology and Management, Annals of Forest Science, Applied Vegetation Science, Plant Ecology

#### Direcciones de internet de interés

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>

<http://www.worldwildlife.org/>  
<http://www.biologybrowser.org/>  
<http://www.unep.org/>  
<http://oils.gpa.unep.org/facts/facts.htm>  
<http://www.ser.org/>  
<http://www.iucn.org/>  
<http://www.ipcc.ch/>  
[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073050822/student\\_view0/index.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073050822/student_view0/index.html)  
<https://www.khanacademy.org/partner-content/crash-course1/cc-ecology>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26818 - Ecología Marina

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

La Ecología Marina es una rama de la Ecología que se ocupa del estudio del ambiente y los organismos marinos y de sus interacciones. En la asignatura se muestra al alumno la evolución de la ecología marina en sus etapas de descripción, experimentación e integración en la socioeconomía humana. Se pretende que el alumno conozca los principales patrones de variabilidad ambiental en océanos, mares y sistemas de transición a los medios fluvial y terrestre, así como la variedad de formas de vida marina, sus patrones globales y locales de diversidad y su biogeografía; además de los procesos que tienen lugar y su relación con los ciclos biogeoquímicos. Se explican la estructura y funcionamiento de los principales ecosistemas, así como el impacto humano mediante la explotación de recursos, la contaminación y el cambio climático; y la aportación de la actual ecología marina a la gestión de recursos, la conservación de la biodiversidad y la puesta en valor de los servicios de los ecosistemas marinos.

Los alumnos que cursen esta asignatura precisan conocimientos previos de Ecología, Botánica, Zoología y Fisiología para llevar a cabo un buen aprovechamiento de la misma.

Los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos de esta materia, que combina enseñanzas teóricas y prácticas, contribuirán a su inserción laboral en diferentes campos profesionales que abarcan la enseñanza básica y avanzada, el asesoramiento científico y técnico, la gestión de recursos y conservación del medio marino, y el desempeño de tareas científicas.

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

&#8226; Conocer las peculiaridades del ambiente y los organismos marinos, y los principales procesos abióticos y bióticos que los caracterizan

&#8226; Identificar los principales hábitats y comunidades presentes en el litoral, el medio pelágico y los fondos marinos, y en ambientes peculiares (estuarios, zonas polares y abisales)

&#8226; Entender el funcionamiento de los principales ecosistemas pelágicos y bénticos y sus interacciones

&#8226; Conocer los servicios de los ecosistemas marinos, especialmente en lo relativo a la obtención de recursos vivos y su gestión

&#8226; Identificar y valorar los principales problemas ambientales en el medio marino, sus causas y las medidas para minimizarlos o corregirlos

&#8226; Adquirir habilidades individuales y técnicas para la medición de variables ambientales, la recolección de organismos y el tratamiento de datos en investigación marina.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

&#8226; Extraer la información relevante de conjuntos de datos, interpretarla y obtener conclusiones válidas

&#8226; Transmitir ideas, de forma oral y escrita, de manera clara y convincente utilizando un lenguaje científico-técnico propio de la Ecología Marina

&#8226; Ser eficiente en la resolución de problemas a nivel individual y mediante el trabajo en grupo

&#8226; Desarrollar la capacidad crítica y de divulgación del conocimiento

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEÓRICO**

Parte I. Aspectos generales

1. Desarrollo de la Ecología Marina

Competencias. Estudio del medio marino: etapas. Centros e instituciones. Infraestructuras de campo y laboratorio.

Métodos de medida y detección: últimos avances.

2. Ambiente marino

El espacio marino. Patrones ambientales: principales factores físico-químicos. Circulación. Mareas. Fondos marinos.

Zonación del medio marino

3. Organismos y comunidades

Clasificación por hábitats de la biota marina. Plancton, necton y bentos: composición y métodos de estudio. Biodiversidad global. Biogeografía marina.

4. Procesos

Producción primaria: factores limitantes. Patrones globales. Descomposición microbiana. Microorganismos clave.

Producción secundaria. Conductores de la producción secundaria. Mediciones de la producción primaria y secundaria.

Parte II. Sistemas

5. Estuarios

Clasificación y tipos. Hábitats y comunidades: zonación. Patrones de diversidad. Productividad: condicionantes. Flujos de materia. Otros sistemas salobres

#### 6. Marismas, manglares y praderas marinas

Distribución global. Marismas y manglares: comunidades, zonación y redes tróficas. Praderas marinas: comunidades y redes tróficas. Bioregiones y diversidad.

#### 7. Costas rocosas y arenosas

Características del litoral: gradientes ambientales. Comunidades de sustrato rocoso: zonación y estructura trófica.

Organización y función de los organismos de sedimentos litorales. Interacción con las comunidades pelágicas.

#### 8. Lechos de plataformas continentales

Rasgos ambientales. Caracterización de las comunidades. Papel funcional de la biota. Redes tróficas. Hábitats específicos

#### 9. Arrecifes de coral

Características e importancia. Distribución y desarrollo. Antigüedad y diversidad. Corales y comunidades coralinas.

Productividad y cadenas tróficas. Crecimiento y bioerosión de arrecifes.

#### 10. Ecosistemas pelágicos

Características ambientales. Clasificación. Variabilidad espacial y temporal. Sucesión planctónica. Cambios de régimen.

Transferencias tróficas. Relación producción primaria pesquerías.

#### 11. Océano profundo

Rasgos ambientales. Aporte de alimento. Organismos del mar profundo. Vientos hidrotermales-islas en el océano profundo.

#### 12. Regiones polares

Diferencias Ártico y Antártico. Vida en el hielo. Bordes del mar de hielo. Acoplamiento bento-pelágico. Endemismos y

gigantismo en aguas polares. Aves y mamíferos

#### Parte III. Actuaciones humanas

#### 13. Explotación de recursos

Tipos. Pesquerías: especies. Métodos de pesca: efectos adversos. Evaluación del stock pesquero. El proceso de gestión.

Acuicultura: especies, sistemas de cultivo e impacto. El papel de la biotecnología.

#### 14. Impacto ambiental

Papel ecológico de las perturbaciones. Contaminación marina: tipos y efectos. Cambio climático. Interacción de factores. Evaluación de impacto.

#### 15. Conservación y restauración

Valores de los ecosistemas marinos. Economía de la conservación. Política y legislación para la conservación. Medidas de conservación. Restauración de hábitats marinos.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

#### I. Prácticas de campo

##### 1. Descripción de hábitats intermareales y muestreo de bentos litoral de sustrato blando

Observación de las características físicas y biológicas de los hábitats intermareales durante la bajamar. Identificación de la heterogeneidad espacial del medio y toma estratificada de muestras de bentos

##### 2. Identificación de hábitats y comunidades y evaluación del impacto humano en sistemas costeros

Recorrido por un sistema costero, identificando y haciendo un registro de los diferentes hábitats, comunidades y actividades humanas y una valoración del estado de conservación y del impacto humano.

#### II. Prácticas de laboratorio

##### 1. Análisis taxonómico de muestras de fitoplancton

Observación al microscopio. Identificación con guías

##### 2. Análisis taxonómico de muestras de zooplancton

Obtención de alícuotas. Observación con estereomicroscopio. Identificación con guías y recuento en placas Bogorov

##### 3. Análisis taxonómico de muestras de bentos intermareal de sustrato blando

Observación con estereomicroscopio. Identificación con guías

#### III. Práctica de ordenador

##### 1. Análisis de la relación entre variables ambientales en medios marino y estuarino

Representar gráficamente y relacionar estadísticamente las variaciones verticales de variables abióticas y bióticas medidas en la columna de agua en diferentes medios o épocas

### METODOLOGÍA

La metodología docente de esta asignatura incluye:

• Clases magistrales:

Tienen por objeto transmitir los contenidos teóricos de la asignatura mediante presentación oral de la temática y la utilización de recursos audiovisuales, e interactuar con el alumno mediante el planteamiento de cuestiones y el debate

• Seminarios:

Destinados a que el alumno adquiera habilidades en (1) la preparación de temas de interés actual en ecología marina, (2) la presentación de los mismos a la audiencia y (3) la respuesta a cuestiones que se le formulen

• Prácticas de campo:

Tienen como objetivos concretos que el alumno (1) desarrolle capacidades de observación e identificación de hábitats/comunidades, (2) lleve a cabo actividades de muestreo estratificado y (3) adquiera capacidades para la identificación de actividades humanas y la evaluación de su impacto.

• Prácticas de laboratorio:

Tienen como objetivos concretos que el alumno (1) adquiera habilidades en el manejo de muestras e instrumental para el análisis de organismos marinos que requieren la utilización de aparatos de microscopía, (2) se familiarice con la utilización de guías de identificación taxonómica de organismos marinos planctónicos y bentónicos y (3) sea capaz de reconocer visualmente los principales componentes de las comunidades fitoplanctónica, zooplanctónica y bentónica de sustrato blando del medio marino costero del País Vasco

• Prácticas de ordenador:

Estas sesiones están dirigidas a que el alumno (1) adquiera experiencia en la representación gráfica y el tratamiento de datos de la materia objeto de estudio, mediante el uso de material informático y (2) sea capaz de obtener resultados susceptibles de ser explorados e interpretados adecuadamente para la obtención de conclusiones válidas.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	4		6	2				12
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	6		9	3				18

### 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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 35%
- Prueba tipo test 35%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de Evaluación:

### 1. Evaluación continua

Al finalizar el cuatrimestre, en la fecha convocada, se realizará un examen escrito que constará de preguntas tipo test con respuestas múltiples, preguntas cortas e interpretación de esquemas, que valdrá el 70% de la calificación final y se presentará un trabajo escrito sobre las prácticas, que valdrán el 25% de la calificación final. También se evaluará la presentación oral de un tema en los seminarios, que valdrá el 5% de la calificación final.

Para que se compute la nota de las prácticas y del seminario en la nota global será necesario aprobar el examen teórico (nota de 5 sobre 10).

Para aprobar las prácticas es obligatorio asistir a las mismas y entregar el cuaderno de prácticas antes de la fecha del examen teórico final.

Las prácticas se pueden suspender por inasistencia no justificada a cualquiera de las sesiones programadas de campo, laboratorio, ordenador o seminario, por no entregar el cuaderno de prácticas dentro del plazo señalado al principio del curso, o por obtener una nota inferior a 5 sobre 10. En caso de suspender las prácticas, se podrá presentar un nuevo cuaderno de prácticas en la convocatoria extraordinaria.

Se valorará la corrección y precisión en las respuestas y la coherencia en los planteamientos. En el caso del informe sobre las prácticas se valorará además su adecuación al estándar científico.

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua y opten por una evaluación final deberán presentar su renuncia por escrito a el/la profesor/a responsable de la asignatura en el plazo de 9 semanas desde el comienzo del curso.

### 2. Evaluación final

Los alumnos que opten por una evaluación final realizarán un examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos del programa. Responderán a preguntas tipo test con respuestas múltiples, preguntas cortas, interpretación de esquemas y ejercicios prácticos. La parte de teoría valdrá el 70% de la calificación final y la parte práctica el 30%.

Para que se compute la nota de la parte práctica en la nota global será necesario superar la parte teórica (nota de 5 sobre 10).

### 3. Normas a seguir 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 deshonesto o fraudulento 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

#### 4. Renuncia a la 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/a>>.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de Evaluación:

#### 1. Evaluación continua

En la convocatoria extraordinaria se realizará el mismo tipo de examen escrito que en la ordinaria y se aplicará la misma valoración, pudiendo mantener las calificaciones del trabajo de prácticas (si estuviera aprobado) y de la presentación oral. En caso de tener aprobado el cuaderno de prácticas, se podrá mantener la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria o se podrá optar por entregar un nuevo cuaderno.

La nota de la presentación oral será la obtenida en la convocatoria ordinaria.

En caso de tener aprobado el examen escrito, se podrá mantener la nota de teoría obtenida en la convocatoria ordinaria y presentar únicamente el cuaderno de prácticas.

#### 2. Evaluación final

Igual que en la convocatoria ordinaria

#### 3. Normas a seguir durante el desarrollo de las pruebas de evaluación

Igual que en la convocatoria ordinaria

#### 4. Renuncia a la 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/a>>.

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Guías de prácticas y todo el material que el profesorado facilite para su uso.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

Baretta-Bekker, H. J. G., Duursma, E. K. & Kuipers, B. R. 1998. Encyclopedia of Marine Sciences. Springer.

Castro, P & Huber, M. 2012. Marine Biology. McGraw-Hill.

Kaiser et al., 2011. Marine Ecology: processes, systems and impacts. Oxford University Press.

Lalli, C.M. & Parsons, T.R. 2000. Biological oceanography: an introduction. Butterworth- Heinemann.

Levinton, J.S. 2009. Marine biology. Function, biodiversity, ecology. Oxford University Press.

Nybakken, J.W. & Bertness, M.D. 2005. Marine biology: an ecological approach. Benjamin Cummings.

#### Bibliografía de profundización

Borja, A. & Collins M. 2004. Oceanography and Marine Environment of the Basque Country. Elsevier.

Carter, R.W.G. 1988. Coastal Environments. An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines. Academic Press.

Longhurst, A. 1998. Ecological Geography of the Sea. Academic Press.

McLusky, D. S. & Elliott, M. 2006. The Estuarine Ecosystem. Ecology, Threats and Management. Oxford University Press.

Stenseth, N. Ch., Ottersen, G., Hurrell, J. W. & Belgrano, A. 2004. Marine Ecosystems and Climate Variations. Oxford University Press.

Trujillo, A. P. & Thurman, H. V. 2014. Essentials of Oceanography. Prentice Hall.

Rallo, A. & Orive, E. 2004. El litoral marino de Bizkaia. Bizkaiko itsasaldea. Instituto de Estudios Territoriales. Diputación Foral de Bizkaia.

#### Revistas

Botanica Marina

Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Journal of Marine Pollution

Journal of Marine Systems

Journal of Plankton Research

Journal of Sea Research



Limnology and Oceanography  
Marine Ecology Progress Series

**Direcciones de internet de interés**

- ([www.mhhe.com/castrohuber6e](http://www.mhhe.com/castrohuber6e))
- ([www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/kaiser](http://www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/kaiser))
- ([www.prenhall.com/thurman](http://www.prenhall.com/thurman))
- ([www.oup.com/us/levinton](http://www.oup.com/us/levinton))
- ([www.aw.com/nybakken](http://www.aw.com/nybakken))

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOLO30 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26811 - Entomología

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

El principal objetivo de la asignatura de entomología es obtener una visión general sobre los artrópodos, en particular de los quelicerados, crustáceos e insectos. Se tratarán el origen y la diversificación de estos taxones, teniendo en consideración la variabilidad anatómica y fisiológica existentes, interpretados desde un punto de vista adaptativo y ecomorfológico. La asignatura tiene como base la sistemática, y se analizarán las características específicas y diagnósticas de cada taxón. Ahondaremos en las especies con especial interés aplicado en la agricultura, alimentación, investigación forense o por ser consideradas plaga o patógenas. Aprenderemos a identificar las principales especies autóctonas y se tratarán las técnicas utilizadas en el estudio de la diversidad en artrópodos. Asimismo analizaremos la situación de las principales especies amenazadas y conoceremos el marco jurídico aplicable para su conservación.

El requisito previo es haber cursado Zoología, Botánica y Ecología. Estas tres disciplinas guardan relación estrecha con la Entomología.

Los artrópodos son un grupo fundamental en el funcionamiento y gestión de los ecosistemas, es por ello que sea una materia relevante para todas las personas que deseen desarrollar su profesión en relación con la gestión del medio ambiente natural, la agricultura o con el área médico-veterinaria.

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

- 1.- Uso adecuado de la terminología científica y de los conceptos básicos de Entomología.
- 2.- Identificar los planes arquitectónicos de los artrópodos, su morfología y nivel de organización.
- 3.- Analizar sus adaptaciones más relevantes al medio y sus características biológicas particulares.
- 4.- Reconocer (comprender) la diversidad biológica de los taxones más relevantes a nivel de clase, orden y familia.
- 5.- Analizar los procesos de evolución mediante el análisis de estructuras morfológicas relevantes y comprender las propuestas filogenéticas.
- 6.- Identificar los diferentes grupos de artrópodos, su importancia en las comunidades y ecosistemas, así como su incidencia económica y sanitaria.
- 7.- Conocer las bases de la conservación y gestión de las especies artrópodos amenazadas.
- 8.- Documentarse sobre aspectos aplicados de los artrópodos y preparar un informe para exponerlo y defenderlo en público.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Utiliza correctamente la terminología propia en la descripción de las formas artrópodos, de sus ciclos biológicos y de las funciones de los órganos vitales, diferenciándola en función de los principales taxones o grupos.
2. Identifica correctamente los organismos de los grupos más importantes (en términos de biodiversidad) en función de sus caracteres morfológicos hasta los niveles de filo y clase.
3. Interpreta la relación de la forma de un artrópodo y las funciones de sus órganos con los condicionantes de su medio de vida en un contexto evolutivo adaptativo.
4. Compara de forma crítica las diferentes propuestas de filogenia a partir de adquisiciones morfológicas y fisiológicas en un contexto de procesos evolutivos y de adaptación a nuevas formas de vida.
5. Realiza un informe sobre un tema específico en su integridad.
6. Utiliza y cita correctamente la bibliografía en un trabajo escrito de carácter técnico-científico.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****TEORÍA**

Parte Primera: Tegumento, musculatura. Metamería. Cefalización. Movimiento. Organización Interna. Reproducción. Desarrollo. Ciclos biológicos. Sistemática. El proceso de Artropodización.

Parte Segunda: Quelicerados. Modelo morfológico, reproducción, desarrollo, biología y sistemática. Xifosuros. Euriptéridos. Escorpiones. Diversidad de Arácnidos. Picnogónidos.

Parte Tercera: Miriápodos. Modelo morfológico, reproducción, desarrollo, biología y sistemática. Paurópodos. Símfilos. Diplópodos. Quilópodos.

Parte Cuarta: Crustáceos. Introducción, modelo morfológico, reproducción, desarrollo, biología y sistemática. Cefalocáridos. Remipedios. Mistacocáridos. Branquiópodos. Ostracodos. Copépodos. Cirrípedos. Branquiuros. Diversidad de Malacostráceos.

Parte Quinta: Hexápodos. Introducción. Modelo morfológico. Reproducción y desarrollo. Diversidad. Ordenes importantes

de insectos. Insectos relacionados con el medio edáfico. Insectos acuáticos. Relaciones de los insectos con las plantas. Depredación. Parasitismo. Sociedades.

Parte Sexta: métodos y técnicas de cuantificación de artrópodos.

Parte Séptima: marco jurídico para la conservación de artrópodos amenazados.

#### SEMINARIOS

- 1.- La seda de las arañas
- 2.- Ácaros perjudiciales para el hombre. Garrapatas
- 3.- Alergias producidas por ácaros
- 4.- Crustáceos dulcícolos de interés económico. Astacicultura
- 5.- Crustáceos marinos de interés económico. Langostinos
- 6.- La conquista del medio terrestre por los crustáceos
- 7.- El vuelo de los insectos
- 8.- Coevolución entre insectos y plantas
- 9.- Sociedades de Insectos: Termitas
- 10.- Sociedades de Insectos: Abejas y avispas
- 11.- Sociedades de Insectos: Hormigas
- 12.- Las miasis
- 13.- Entomología forense
- 14.- Insectos plaga de la madera
- 15.- Insectos perjudiciales para el hombre. Malaria
- 16.- Insectos perjudiciales para el hombre. Tse-tse
- 17.- El mimetismo en insectos
- 18.- Plagas de nuestras casas
- 19.- Artrópodos interesantes para la agricultura
- 20.- Artrópodos: Antepasado común o convergencia inevitable
- 21.- Los insectos en la alimentación humana

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

- 1.- Escorpión. Araña. Ácaros.
- 2.- Cirrípedo. Peracárido.
- 3.- Decápodos.
- 4.- Ortóptero. Hemíptero. Coleóptero.
- 5.- Himenópteros. Dípteros.

#### PRACTICAS DE CAMPO (3 jornadas)

- a. Métodos de muestreo de diversidad de insectos y diseño de muestreos para la cuantificación de poblaciones.
- b. Identificación de los principales órdenes y especies mediante el uso de guías.

### METODOLOGÍA

Clases magistrales para el desarrollo de conceptos básicos complementadas con documentales sobre su origen, evolución y biología.

Actividades de campo (3 jornadas; se entregará informe de actividades) para el desarrollo de habilidades en las técnicas de muestreo y de identificación de taxones.

Actividades supervisadas en laboratorio para el reconocimiento de estructuras diagnósticas y el manejo de claves de identificación.

Seminarios: Trabajo individual que se estructura en un índice, introducción, parte expositiva, discusión, conclusiones y bibliografía. Se expone en 25 minutos en formato ppt o similar (previa entrega), continuado de un debate en grupo. La distribución de los temas se hará por sorteo y las fechas de exposición se determinarán una vez comenzado el curso.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	37	6		9					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55,5	9		13,5					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 continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 19%
- Prueba tipo test 45%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 12%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 12%
- Exposición de trabajos, lecturas... 12%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación del examen final ordinario:

TEORÍA: Prueba de test (50 ítems, 45%). Definiciones (4%). Pregunta de relacionar términos (4%). Dos preguntas a desarrollar (11%).

PRÁCTICA: Prácticas de Laboratorio (informe) 12%. Seminario 12%. Prácticas de campo (informe) 12%

Tanto la parte teórica como la práctica se tendrá que superar con un mínimo de 3,5 cada una de ellas.

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 deshonesto o fraudulento 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, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

Los modos de evaluación arriba descritos se podrán ver transformados a una modalidad no presencial si debido a la situación sanitaria o de otra índole, se viera en la necesidad de realizar las pruebas de evaluación en dicha modalidad.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Criterios de evaluación del examen final extraordinario:

TEORÍA: Prueba de test (50 ítems, 45%). Definiciones (4%). Pregunta de relacionar términos (4%). Dos preguntas a desarrollar (11%).

PRÁCTICA: Prácticas de Laboratorio (informe) 12%. Seminario 12%. Prácticas de campo (informe) 12%

Tanto la parte teórica como la práctica se tendrá que superar con un mínimo de 3,5 cada una de ellas.

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 deshonesto o fraudulento 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, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea <<No presentado/a>>.

Los modos de evaluación arriba descritos se podrán ver transformados a una modalidad no presencial si debido a la situación sanitaria o de otra índole, se viera en la necesidad de realizar las pruebas de evaluación en dicha modalidad.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Tanto los utilizados en la plataforma virtual eGela como aquellos disponibles en las prácticas de campo y laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.  
BLAS, Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.  
BRUSCA R.C., BRUSCA G.J. 1990. Invertebrates. Sinauer Assoc.Inc.Publ.  
BRUSCA R.C., MOORE Wendy, SHUSTER, S.M. 2016. Invertebrates. Sinauer Assoc., Inc.  
BRUSCA R.C., GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.  
FUENTE J.A. DE LA 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana.  
GIRIBET G., EDGEcombe G.D. 2020. The invertebrate tree of life. Princeton University Press.  
GILLOT C. 1980. Entomology. Plenum Press.

NIETO J.M., MIER María Pilar. 1985. Tratado de Entomología. Omega.  
RIBERA et al. 2015. Introducción y guía visual de los artrópodos. IDE@-SEA, 2: 1-30.  
RICHARDS O.W., DAVIS R.G. 1983. Tratado de Entomología Imm's. Tomos 1, 2. Omega.

### **Bibliografía de profundización**

ALBOUY V., RICHARD D. 2019. Guía de campo de los coleópteros de España y Europa. Guías del naturalista.  
BARRIENTOS J.A. (ed) 2004. Curso práctico de entomología. Asociación Española de Entomología. CIBIO, Universitat Autònoma de Barcelona.  
BARNES R.S.K., CALOW P., OLIVE P.J.W. 1988. The Invertebrates: a new synthesis. Blackwell Sci Publ, Oxford.  
BELLMANN H. 2017. Guía de las mariposas de Europa. Omega.  
CHAPMAN R.F. 1982. The Insects. Structure and Function. Hodder and Stoughton, 3ª ed.  
CHINERY M. 1988. Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Omega. Barcelona. 402 pp.  
Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid (ed). 2009. Reserva Natural El Rejagal-Mar de Ontígola. Mariposas y sus biotopos. Lepidoptera (IV).  
DIJKSTRA K-D.B., LEWINGTON R. 2013. Guía de campo de las libélulas de España y Europa. Guías del naturalista.  
ELZINGA R.J. 1981. Fundamentals of Entomology. Prentice-hall Inc., 2a Ed.  
GILBERT Pamela. 1990. Entomology. A Guide to Information Sources.  
GULLAN Penny J., CRANSTON P.S. 1994. The Insects. An Outline of Entomology. Chapman and Hall.  
KRANTZ, G.W., WALTER, D.E. 2009. A manual of Acarology. Texas Tech University Press.  
MANTON Sidnie Milana. 1977. The Arthropoda. Habits, functional morphology and evolution. Claredon Press.  
MARTIN, R.S., MARK, D.H., ALLAN, D.W. 1999. Ecology of Insects. Concepts and applications. Blackwell Science Ltd.  
MEGLITSCH P., SCHRAM F.R. 1991. Invertebrate Zoology. Oxford Univ.Press.  
SAVORY T.H. 1977. Arachnida. Academic Press.  
SCHMIDT G.D., ROBERTS L.S. 1985. Foundations of Parasitology. Times Mirror, Mosby Coll. Publ.  
VERDÚ J.R., GALANTE E. (ed). 2008. Libro rojo de los invertebrados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.  
VERDÚ J.R., Catherine NUMA, GALANTE E. (ed). 2011. Idem (Especies Vulnerables). Volumen I: Artrópodos. Dir.Gral.Med.Amb. Madrid.

### **Revistas**

Scientific American  
Nature  
Science  
Lab Times

### **Direcciones de internet de interés**

<http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropoda.html>  
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/36943/arthropod>  
<http://tolweb.org/arthropoda/>  
<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/>  
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Arthropoda.html>  
Insecta (gbif.org)  
<http://sea-entomologia.org/>

### **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26809 - Evolución Humana

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

Asignatura optativa del Grado de Biología. Se puede cursar en 3º y 4º curso del Grado de Biología en la Facultad de Ciencia y Tecnología. 6 créditos ECTS.

Aunque no existe ningún prerrequisito administrativo para matricularse en esta asignatura, es recomendable que el/la alumno/a haya superado la asignatura Antropología Física (3º curso del Grado de Biología).

En el Grado de Biología esta asignatura forma parte de la especialidad Biodiversidad y Evolución, por lo que es recomendable matricularse también de otras asignaturas optativas de dicha especialidad. Igualmente se recomienda la matriculación en la asignatura optativa Antropogenética (26814), en la cual se profundiza en variabilidad de nuestra especie.

Aunque esta asignatura es de interés para todo el alumnado del Grado de Biología, es especialmente importante para aquellos estudiantes interesados en los ámbitos de la Biomedicina, lo que nos hace humanos, evolución y adaptación.

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

Competencias específicas:

1. Ordenar, esquematizar y memorizar de forma crítica la información relativa al registro fósil de los primates para comprender la evolución de este taxón.
2. Ordenar, esquematizar y analizar de forma crítica la información relativa al registro fósil de los homínidos para comprender las relaciones filogenéticas entre las diversas especies.
3. Analizar de forma crítica la información científica del campo de la Evolución Humana que aparezca en medios de comunicación y en revistas de divulgación científica, para discutir sus contenidos en el aula.
4. Analizar e interpretar la diversidad biológica y de comportamiento de los primates para identificar los distintos taxones e inferir conclusiones acerca del comportamiento de los homínidos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEÓRICO****I. EL LUGAR DE LOS HUMANOS EN LA NATURALEZA: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS PRIMATES****1.- Clasificación y biodiversidad de los primates actuales.**

Rasgos definitorios del orden primates. Clasificación de primates: los taxones Strepsirhi/Haplorhini. Biogeografía y variabilidad intragrupal de los Primates.

**2.- El registro fósil de los primeros Primates: Paleoceno y Eoceno.**

La primera radiación de los Primates. Los Plesiadapiformes o primates arcaicos. Taxonomía y posición filogenética. Adapiformes y Omomiformes. Características, distribución e implicaciones filogenéticas.

**3.- Evolución de los Simiiformes.**

Taxonomía de los Primates del Fayum. Morfología y características de algunos restos Simiiformes del Oligoceno africano. Registro fósil y origen de los Primates del Nuevo Mundo.

**4.- Diversidad de los hominoideos del Mioceno.**

La evolución de la superfamilia Hominoidea. Datos biomoleculares y del registro fósil. Fósiles hominoideos del Mioceno y su interpretación morfo-funcional para la reconstrucción filogenética de la evolución humana.

**5.- El origen de los homínidos.**

Homininos del Plio-pleistoceno. El origen del género Homo. Origen de los humanos anatómicamente modernos. Variabilidad genética de los humanos modernos.

**6.- Genómica comparada de primates: lo que nos hace humanos.**

Genoma humano y de primates. Diversidad genómica e historia evolutiva de primates. Variabilidad genómica intraespecies. Relevancia biomédica de los genomas de primates: diferencias intraespecíficas en variantes asociadas a enfermedades. Reconstrucción del origen de los humanos modernos en la era genómica.

**II. ECOLOGÍA, BIODIVERSIDAD Y COMPORTAMIENTO DE LOS PRIMATES ACTUALES****7.- Ecología y conservación de Primates**

La dieta de los primates actuales. Tamaño corporal y dieta. Adaptaciones dentarias y digestivas. Actividades en la vida de

los primates: ciclos diarios y estacionales. Territorialidad. Depredación. Conservación de los primates.

8.- Sistemas de apareamiento en los Primates.

Evolución de las estrategias reproductivas. Estrategias reproductivas en las hembras. Sociabilidad: dominancia, jerarquías y estructuras sociales. Selección sexual y estrategias reproductivas en los machos. Selección sexual y comportamiento.

9.- La evolución del comportamiento social.

Tipos de interacciones sociales. El comportamiento altruista en los primates. Comportamientos selectivos entre parientes: el compartir la comida, ¿grooming¿ y alianzas. Altruismo recíproco.

10.- La inteligencia de los Primates.

Definición de inteligencia. Evolución de la inteligencia en los primates: hipótesis explicativas. La inteligencia en los primates no humanos.

### III. ADAPTABILIDAD HUMANA: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

11.- Tipos de adaptación: fisiológica, genética y cultural.

El ecosistema humano y sus determinantes. Concepto y niveles de adaptabilidad: cultural o tecnológica, morfofisiológica y genética. Respuesta adaptativa al medio natural: altitud y temperatura. Variabilidad de la pigmentación como factor de protección a la radiación solar.

12.- Ecología de la alimentación.

Dieta y evolución humana. Modernización y obesidad: el síndrome metabólico. Alimentación y diversidad genética: intolerancia a la lactosa y al gluten.

13.- Crecimiento y desarrollo humano

La evolución del crecimiento humano. Factores ambientales y genéticos que influyen en el crecimiento. Cambios seculares en las poblaciones humanas: estatura y menarquia.

14.- Biología del envejecimiento.

Senescencia y envejecimiento. Las bases y los mecanismos de la senescencia. Indicadores del envejecimiento: cambios fisiológicos, osteológicos y antropométricos. Características de la longevidad humana.

15.- La evolución de la salud y enfermedad humana.

El concepto de salud y enfermedad. Su incidencia a través de la historia y en los distintos ecosistemas humanos. Las enfermedades infecciosas y su influencia en la evolución de las poblaciones. Las endemias tropicales: paludismo y tripanosomiasis. Paleopatología. Las nuevas enfermedades del siglo XXI.

### PROGRAMA DE LAS CLASES PRÁCTICAS

1) Filogenia del Orden Primates.

2) Identificación de moldes de primates actuales y fósiles.

3) Evaluación de la composición corporal.

4) Visita al yacimiento de Atapuerca y al Museo de la Evolución Humana (Burgos).

### METODOLOGÍA

En esta asignatura la docencia se impartirá mediante clases magistrales donde se explicarán los conceptos teóricos y se discutirán las hipótesis y teorías acerca de las adaptaciones evolutivas del linaje humano.

En las prácticas de laboratorio y aula, trabajando en equipo, los alumnos pondrán a abordar de forma práctica el estudio de las peculiaridades de los primates actuales y fósiles, y la evolución y adaptación a la nutrición.

Se realizará una salida de campo, que incluirá una visita guiada al yacimiento de Atapuerca y al Museo de la Evolución Humana (Burgos).

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35		10	7					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5		15	10,5					12

**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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Prueba tipo test 30%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

No se hará examen parcial.

Habrà que obtener al menos un 4 (sobre 10) en el examen de contenidos (Prueba escrita a desarrollar + Prueba tipo test) para que se compute el 10% (1 punto) de las prácticas para la nota final.

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/a>>.

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 deshonesto o fraudulento 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

En la convocatoria extraordinaria se realizará obligatoriamente un examen de contenidos (prueba escrita a desarrollar [60%] + prueba tipo test/ y verdadero o falso [30%])(90%).

Respecto a las prácticas de laboratorio (10%), se guardarán las calificaciones obtenidas, si así lo desea el alumnado. En caso contrario, se evaluarán mediante prueba escrita (10 puntos en total).

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/a>>.

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 deshonesto o fraudulento 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

A los estudiantes se les proporcionará previamente (eGela), esquemas, resúmenes y figuras que les faciliten el seguimiento eficiente de las clases magistrales.

Asimismo, contarán con un PROTOCOLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO donde se indicarán los objetivos, el desarrollo técnico, así como las cuestiones que los alumnos deberán responder bien durante las prácticas o posteriormente.

Toda esta información estará disponible en la aula virtual de la asignatura con la suficiente antelación.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Libros de consulta:

BOYD R, SILK JB (2004). Cómo evolucionaron los humanos. Ariel Ciencia, Barcelona.

FLEAGLE JG (1999). Primate adaptation and evolution. Second Edition. Academic Press, San Diego.

LEWIN R (1998). Principles of human evolution: a core textbook. Blackwell Science, Oxford.

RELETFORD JH (2003). The human species : an introduction to biological anthropology. Mayfield, Mountain View, California.

ROWE N (1996). The pictorial guide to the living primates. Pogonias, East Hampton, N.Y.

STEIN P, ROWE B, PIERSON B (2020). Physical Anthropology. McGraw Hill Education, New York.

STRINGER C, ANDREWS P (2005). La evolución humana. Akal, Thames &Hudson, Londres.



WALKER PL, HAGEN EH (2000). Human evolution (CD): a multimedia guide to the fossil record. University of California, California.

Libros de interés:

ARSUAGA JL (1999). El collar del Neandertal: en busca de los primeros pensadores. Temas de Hoy; Madrid.  
ARSUAGA JL (2002). Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. RBA; Barcelona.  
ARSUAGA JL, MARTÍNEZ I (1998). La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana. Temas de Hoy; Madrid.  
ELDREDGE N, TATTERSALL I (1986). Los mitos de la evolución humana. Fondo de Cultura Económica, México.  
GOULD SJ (1983). Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural. Ed. Blume, Madrid  
GOULD SJ (1994). El pulgar del panda: reflexiones sobre historia natural y evolución. Drakontos, Crítica, Barcelona.  
LEAKEY R (1996). El origen de la humanidad. Debate, Madrid.  
LEAKEY R, LEWIN R (1994). Nuestros orígenes: en busca de lo que nos hace humanos. Crítica, Barcelona.  
MARTINÓN-TORRES M (2022). Homo imperfectus. Ediciones Destino, Barcelona.  
STRINGER C, MCKIE R (1996). African Exodus. Jonathan Cape, London.

**Bibliografía de profundización**

S. Jones, R. Martin, D. Pilbeam (Ed) (1992).  
The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution.  
Cambridge University Press

Cameron N (2002).  
Human Growth and Development.  
Academia Press.

JK McKee, FE Poirier, WS McGraw (2005).  
Understanding Human Evolution.  
Prentice Hall

Crews DE (2003).  
Human Senescence: evolutionary and cultural perspectives.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Hohmann G, Robbins M, Boesch C (eds.) (2006).  
Feeding ecology in Apes and other Primates. Ecological, Physiological and Behavioural aspects.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Lerner RM (1984/2009 the digitally printed version).  
On the nature of Human plasticity.  
Cambridge University Press, Cambridge.

Stinson S, Bogin B, Huss-Ashmore R, O'Rourke D (eds.) (2000).  
Human Biology: an evolutionary and biocultural perspective.  
Wiley-Liss, Inc., New York.

Robert L. & Fulop T. (eds.) (2014).  
Aging: Facts and Theories.  
Karger, Basel (Switzerland),.

Hermanussen M. (ed.) (2013).  
Auxology (Studying Human Growth and Development).  
Schweizerbart Science publishers, Germany.

**Revistas**

American Journal of Human Biology  
American Journal of Physical Anthropology  
Annals of Human Biology  
Evolutionary Anthropology  
Human Biology  
Internacional Journal of Primatology  
Journal of Human Evolution

**Direcciones de internet de interés**

A Taxonomy of Extinct Primates  
([http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy\\_primata.html](http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy_primata.html))

Public Broadcasting Service: Origins of Humankind (<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>)

The Talk Origins Archive: Hominid Species  
(<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/species.html>)

Atapuerca  
(<http://www.ucm.es/paleo/ata/portada.htm>)

Primate Fact Sheets  
(<http://www.theprimata.com/factsheets.html>)

Animal Diversity Web: Primates  
(<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Primates.html>)

Church of the Flying Spaghetti Monster  
(<http://www.venganza.org/>)

Euskal Natura: Antropologia Biologikoa  
([http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=298&Itemid=341](http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com_content&task=view&id=298&Itemid=341))

## **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26813 - Evolución Molecular

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se trabajan las bases evolutivas del DNA y los productos génicos y también la utilización de datos genéticos en los análisis evolutivos de diferentes especies. Se comienza con una introducción teórica de los procesos evolutivos más importantes y luego se analiza la evolución de secuencias moleculares y genomas. Además, esta asignatura tiene un componente práctico muy importante, puesto que se trabaja la bioinformática básica y se utilizan las herramientas de filogenética molecular.

Esta asignatura es útil para l@s alumn@s interesad@s en Evolución molecular, y también para l@s que quieran trabajar en Taxonomía molecular o análisis molecular de poblaciones.

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

Competencias:

- 1) Conocen y utilizan con propiedad la terminología científica y los conceptos básicos de la Evolución Molecular
- 2) Conocen el origen y distribución de la variabilidad genética en las poblaciones o especies y su importancia evolutiva.
- 3) Interpretan los procesos de evolución molecular mediante análisis de secuencias, técnicas bioinformáticas y construcción de árboles filogenéticos
- 4) Analizan e interpretan la evolución de los genomas atendiendo a la modificación de su tamaño y de su estructura.
- 5) Evalúan, interpretan y sintetizan datos e información biológica
- 6) Integran creativamente conocimientos enseñados y aprendidos de forma autónoma, que permitan la resolución de problemas biológicos mediante aplicación del método científico

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA DE TEORÍA****BASES**

Tema.- 1 Introducción. ¿Qué es la evolución?. Teorías evolutivas.

Tema.- 2 Importancia de la variación en la evolución. Técnicas para el estudio de la variabilidad. Cuantificación de la variabilidad. Evolución neutral y adaptación.

Tema.- 3 Dinámica de los genes en las poblaciones. Conceptos básicos. Equilibrio Hardy-Weinberg. Mecanismos evolutivos

**BIOINFORMÁTICA**

Tema.- 4 Comparación de secuencias. Alineamientos de secuencias Tipos de alineamientos. Métodos de alineamiento por parejas. Alineamientos múltiples. Métodos de valoración de los alineamientos.

Tema.- 5 Bioinformática y evolución molecular. Introducción a la bioinformática. Bases de datos de genes y proteínas. Comparación de secuencias y genomas mediante técnicas bioinformáticas.

**EVOLUCIÓN DE SECUENCIAS MOLECULARES**

Tema.- 6 Evolución de secuencias de proteínas. Estimación del número de sustituciones de aminoácidos. Matríces de sustitución: métodos de sustitución dependientes e independientes de la posición. Códigos genéticos. Uso de codones. Sesgo en el uso de codones. El reloj molecular. Variaciones de la tasa de evolución molecular. Efectos del linaje. Estimación del tiempo de divergencia entre especies.

Tema.- 7 Evolución de secuencias de ácidos nucleicos. Estimación de las tasas de sustitución de nucleótidos. Método de Jukes-Cantor. Método de 2 parámetros de Kimura. Matrices de sustitución nucleotídica. Método de Tamura. Distancia Gamma. Sustituciones sinónimas y no sinónimas. Valoración de los métodos. Detección de selección. Variaciones de las tasas de sustitución en diferentes regiones del ADN. ADN mitocondrial y cloroplástico

## FILOGENÉTICA

Tema.- 8 Filogenética molecular. Terminología. Genes ortólogos, parálogos y homólogos. Topología y tipos de árboles filogenéticos.

Tema.- 9 Distancia genética. Distancias métricas y euclídeas. Distancias e identidades de Nei. Ejemplos.

Tema.- 10 Reconstrucción de filogenias. Métodos de construcción basados en el agrupamiento: UPGMA y Neighbor-Joining. Métodos de construcción basados en la optimización: Evolución mínima, Parsimonia y Verosimilitud. Valoración de la fiabilidad de un árbol. Aplicaciones del análisis filogenético.

## EVOLUCIÓN DE GENOMAS

Tema.- 11 Evolución del tamaño y de la complejidad de los genes. Duplicación de genes. Barajamiento de exones y dominios.

Tema.- 12 Evolución de los genomas. Estructura de la composición del genoma. Paradoja del valor C. Evolución de las secuencias repetidas. Transferencia horizontal de genes. Evolucion del genoma por duplicación.

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- 1) Búsqueda de secuencias de ADN y proteínas en bases de datos moleculares.
- 2) Búsqueda de variaciones genéticas en bases de dato moleculares.
- 3) Análisis de homología de secuencias de ADN y proteína.
- 4) Construcción e interpretación de árboles filogenéticos.

## METODOLOGÍA

En esta asignatura se utilizan diferentes modalidades docentes

- En las clases magistrales se explicarán los conceptos teóricos y algunos ejemplos prácticos.
- Las prácticas de ordenador y los seminarios se realizarán en grupo. Se profundizarán en el uso de bases de datos moleculares, el análisis de secuencias moleculares y la reconstrucción de árboles filogenéticos.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	5			15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35	15			17,5				

**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 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

(A) Evaluación continua

El sistema de evaluación incluye pruebas escritas de diferentes modalidades (60% de la nota final), en las que se incluirán conceptos teóricos y resolución de problemas, y memorias relativas a las prácticas y a los trabajos de profundización que se desarrollen (40% de la nota final).

No se hará examen parcial. Habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen para que se compute la nota final. Las calificaciones obtenidas en memorias y trabajos se guardarán, si así lo desea la alumna o alumno, para la convocatoria extraordinaria.

\* 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.

(B) 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.

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".

#### 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 deshonesto o fraudulento 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

El sistema de evaluación será el mismo que en la convocatoria ordinaria. La no presentación a la prueba final supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado.

#### 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 deshonesto o fraudulento 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

El profesor proporcionará a los alumnos el siguiente material:

Esquemas de teoría y colección de figuras: para facilitar el seguimiento de las clases magistrales.

Protocolos de prácticas de bioinformática. Además de los pasos a seguir en las diferentes prácticas, se presentarán el objetivo de cada práctica y su fundamento.

Esta información estará en el aula virtual de la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- Fontdevila, A., Moya, A. 2003. Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies. Ed. Síntesis. Madrid.
- Freeman, S., Herron, J.C. 2002. Análisis evolutivo. Pearson Educación S.A. Madrid
- Graur, D., Li, W.-H. 2000. Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Associates.
- Hedrick, P. W. 2005. Genetics of Populations. 3rd ed. Jones and Bartlett Pub. Boston.
- Higgs, P.G., Attwood, T.K. 2005. Bioinformatics and Molecular Evolution. Blackwell Publishing.
- Li, W.-H. 1997. Molecular Evolution. Sinauer. MS.
- Nei, M., Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press.

#### Bibliografía de profundización

- Attwood, T.K. & D.J. Parry-Smith. 1999. Introduction to Bioinformatics. Addison Wesley Longman Limited, Edimburgo.
- Baxevanis, A.D., Ouellette, B.F.F. 2001. Bioinformatics. A practical guide to the analysis of genes and proteins. 2nd ed. Wiley-InterScience
- Brown, T.A. 2007. Genomes 3rd ed. Garland Science
- Gibson, G., Muse, S.V. 2004. A primer of genome science. 2nd ed. Sinauer
- Harvey, P.H., Leigh Brown, A.J., Maynard Smith J, Nee, S. 1996. New uses for new phylogenies. Oxford
- Higgins, D., Taylor, W. 2000. Bioinformatics. Sequence, structure and databanks. Oxford University
- Mount, D.W. 2001. Bioinformatics. Sequence and Genome analysis. Cold Spring Harbor Laboratory
- Pierce, B.A. 2015 Genetics Essentials: Concepts and Connections. (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co. ISBN: 1464190755
- Press, Cold Spring Harbor, New York
- Salemi, M., Vandamme, A.-M. 2005 The Phylogenetic Handbook. A practical approach to DNA and Protein phylogeny. Cambridge University Press. Cambridge.

#### Revistas

- Nature, Science, Proceedings of the National Academy of Science
- Trends in Ecology and Evolution, Trends in Genetics, Ann. Rev. Ecol. Evol.
- Biology and Molecular Evolution, Evolution, Journal of Molecular Evolution, Molecular Phylogenetics and Evolution

BMC Evolutionary Biology, BMC Genomics, Genome Biology

**Direcciones de internet de interés**

Historia de la evolución: <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/evolution.html>

Darwin en la red: <http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin>

Darwin y Wallace: <http://www.inform.umd.edu/PBIO/darwin/darwindex.html>

Mendel: <http://www.mendelweb.org/>

Historia de la Genética: <http://www.es.embnet.org/~lmc/Genética3.html>

<http://evolution.berkeley.edu>

<http://www.eseb.org>

<http://www.nature.com/scitable/topic/Evolutionary-Genetics-13>

[http://wps.prenhall.com/esm\\_freeman\\_evol\\_3/12/3315/848837.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_freeman_evol_3/12/3315/848837.cw/index.html)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26820 - Fisiología Animal Ambiental

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

La Fisiología Animal Ambiental constituye una especialización de la Fisiología Animal. Los principios generales de la organización funcional de los animales que proporciona esa materia son analizados aquí en el contexto ambiental, a fin de identificar la naturaleza de las alteraciones de orden funcional producidas por las variables ambientales (principalmente abióticas) y analizar los correspondientes mecanismos de respuesta desde una perspectiva adaptativa. Son requisitos básicos para cursar esta asignatura las nociones generales de fisiología animal que proporcionan las asignaturas del 3er curso de Biología: a) Fundamentos de Fisiología Animal y b) Fisiología de los Sistemas Animales. Por otra parte, para comprender el comportamiento de las poblaciones animales, así como ciertos aspectos del funcionamiento de los ecosistemas, son imprescindibles los contenidos de las materias de Bioquímica y Biología Molecular, de Biología Celular, de Zoología y de Genética.

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

- 1.- Analizar la influencia del cambio ambiental en las condiciones fisicoquímicas sobre los sistemas animales en sus distintos niveles de organización y conocer los parámetros fisiológicos relacionados con estos efectos.
- 2.- Comprender la naturaleza de la tolerancia y resistencia de los animales a los cambios ambientales a través de los modelos de compensación, aprendiendo a identificar las respuestas propias de los organismos concordantes (homeocinéticas) y reguladores (homeostáticas).
- 3.- Caracterizar las respuestas fisiológicas en función del tiempo mediante la identificación de procesos agudos y crónicos y el análisis de las diferencias permanentes en el comportamiento fisiológico entre poblaciones y entre especies.
- 4.- Aprender a analizar el comportamiento fisiológico de los animales como conjunto de respuestas funcionales a los determinantes ambientales más relevantes (temperatura, disponibilidad de gases respiratorios, disponibilidad de agua y electrolitos), utilizando los modelos de compensación.
- 5.- Estudiar las relaciones funcionales entre los parámetros fisiológicos a través del tratamiento de datos fisiológicos.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- 1.- Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación que habiliten para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
- 2.- Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo continuado y que fomente la iniciativa, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales.
- 3.- 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.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

- A) Utilizar la deducción a partir de datos experimentales para realizar descripciones holísticas de respuestas fisiológicas complejas.
- B) Elaborar conclusiones generales comparando críticamente los resultados obtenidos de los experimentos con la literatura científica.
- C) Conocer los fundamentos de la comunicación científica, redactando informes sobre los casos prácticos analizados en la asignatura.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****INTRODUCCION**

Definición de Fisiología Animal Ambiental. Factores ambientales: Efectos sobre los sistemas biológicos. Zona de tolerancia y límites letales. Aclimatación. Significados del término adaptación. Óptimo fisiológico. Modelos regulador y concordante: homeostasia y homeocinesia. Consecuencias del estrés y criterios de evaluación.

**METABOLISMO**

El metabolismo como forma integrada de respuesta fisiológica. Producción y uso de la energía metabólica. Actividad metabólica: metabolismo basal vs. metabolismo activo. Alometría del metabolismo.

**OXÍGENO**

Medio respiratorio y disponibilidad de oxígeno: aéreo vs. acuático. Hipoxia/anoxia ambiental. Oxiconcordantes y oxirreguladores. Mecanismos de oxirregulación. Transporte vascular de oxígeno. Pigmentos respiratorios. Curvas de disociación. Papel de los pigmentos respiratorios en la oxirregulación. Adaptaciones metabólicas en relación con la hipoxia/anoxia. Anaerobiosis funcional vs. Anaerobiosis ambiental.

## TEMPERATURA

Respuesta a los cambios térmicos. Temperatura y tasa metabólica. Animales homeotermos y poikilotermos. Tolerancia térmica vs. forma de compensación. Aclimatación en poikilotermos. Mecanismos moleculares de aclimatación: modificación de la concentración enzimática, síntesis selectiva de isozimas y adaptación homeoviscosa. Endotermia y ectotermia. Equilibrio térmico y mecanismos de regulación en homeotermos. Zona termoneutra. Sistema integrado de regulación de la temperatura.

## DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SALES

Relaciones osmóticas. Eurihalinidad y estenohalinidad. Ajustes osmóticos en concordantes. Mecanismos generales de regulación osmótica. Regulación osmótica y balance hídrico en animales terrestres. Excreción de nitrógeno y economía hídrica.

## TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Las prácticas de laboratorio se desarrollarán en 5 sesiones de 3 horas.

- Aclimatación térmica del metabolismo en poiquilotermos.
- Desarrollo de índices respirométricos para el análisis de la capacidad oxirregulatoria en organismos acuáticos: Comparación de especies oxiconcordante y oxirreguladora.
- Ajustes osmóticos al cambio de salinidad de invertebrados marinos osmoconcordantes.

## METODOLOGÍA

El desarrollo del temario incluye la siguiente metodología:

1.- Principios básicos de Fisiología Animal Ambiental: incluye los contenidos de los capítulos Introducción y Metabolismo del temario, desarrollados mediante exposiciones magistrales (M).

2.- Los bloques correspondientes a las variables ambientales (Oxígeno, Temperatura y Economía de agua y electrolitos) se abordarán con una metodología tipo "APRENDIZAJE MEDIANTE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" en la que los temas de cada bloque serán tratados en el marco de un conjunto de datos experimentales que constituye un "CASO DE ESTUDIO". El tratamiento de estos casos de estudio incluirá las siguientes actividades:

A.- Presentación y desarrollo de las cuestiones fundamentales analizadas en el caso en cuestión, en el contexto general del tema planteado, identificando el tipo de respuesta fisiológica y analizando las relaciones funcionales de los parámetros e índices fisiológicos considerados. A desarrollar mediante sesiones magistrales (M).

B.- Búsqueda de las fuentes bibliográficas y recopilación de información básica para enfocar el problema. Se realizará en forma de seminarios (S) y trabajo personal del alumno/a.

C.- Tratamiento de los datos mediante cálculos y expresiones gráficas a través hojas de cálculo que se desarrollan en prácticas de aula (GA) y trabajo personal del alumno/a.

D.- Presentación y discusión de las relaciones funcionales implicadas en estos tratamientos, todo ello realizado en sesiones de aula dirigidas por el/la profesor/a en sesiones de prácticas de aula (GA).

E) Elaboración de informes escritos en formato de artículo científico por parte de grupos reducidos de alumnos/as (actividad no presencial), que tendrán que entregar y serán evaluados por el/la profesor/a. Defensa del trabajo elaborado en equipo en sesiones de prácticas de aula (GA) y retroalimentación de los resultados del caso de estudio.

3.- En las sesiones de laboratorio (GL), los/as alumnos/as realizan mediciones de parámetros fisiológicos y desarrollan procedimientos analíticos a partir de animales tratados en condiciones experimentales simples (e.g., sometidos a cambios de temperatura, salinidad del agua o disponibilidad de oxígeno) y llevan a cabo un tratamiento preliminar de los datos mediante ordenador. El trabajo en el laboratorio se evalúa sobre la base de un informe individual entregado por el/la alumno/a.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35	4	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	53	10	12	15					

**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 50%



- Trabajos individuales 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

### **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

La realización de las prácticas de laboratorio, es condición imprescindible para ser evaluado en el resto de las actividades, tanto en la evaluación continua como en la final.

La evaluación de la asignatura incluirá los siguientes apartados:

Prueba escrita de contenidos: 50%

Informe individual sobre prácticas de laboratorio: 10%

Evaluación de informes sobre casos de estudio realizados en equipo: 40%

Se concede especial relevancia a la prueba escrita de contenidos, de forma que será necesario presentarse a la misma y obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 para que se incorporen a la nota final el resto de las calificaciones.

La estructura de la prueba escrita será la siguiente: Preguntas cortas, preguntas a desarrollar y resolución de problemas. No se realizarán exámenes parciales.

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua y opten por la evaluación final deberán presentar su renuncia por escrito al profesor responsable de la asignatura en el plazo de 9 semanas desde el comienzo del curso. Sin embargo, dada la naturaleza organizativa de esta asignatura mediante casos de estudio, se recomienda comunicar esta decisión en un plazo de 5 semanas desde el inicio de curso.

El sistema de evaluación final consta de una prueba escrita (90% de la nota final) con preguntas cortas relativas a conocimientos teóricos y preguntas que requieren de la resolución de ejercicios, así como un cuestionario sobre el trabajo práctico de laboratorio (10% de la nota).

Tanto si se realizan y se evalúan los informes sobre casos de estudio, como si no, la no presentación a la prueba final supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado/a.

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 deshonesto o fraudulento 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 convocatoria extraordinaria se rige por los mismos criterios de evaluación que la convocatoria ordinaria. Se mantendrán las calificaciones obtenidas en los casos de estudio y trabajo de prácticas.

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

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 deshonesto o fraudulento 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**

Ordenador con programa hoja de cálculo EXCEL. Calculadora.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Bibliografía básica**

HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Harper & Row Publishers, N.Y.

RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 2002. ECKERT Animal Physiology. Mechanisms and adaptations. 5th ed. Freeman & Co.

SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to environment, 5th Ed. Cambridge University Press. London.

WILLMER, P., STONE, G. & FRENCH, K. 2005. Environmental physiology of animals. 2nd ed. Blackwell

#### **Bibliografía de profundización**

BLAKE, R. W. (Ed.) (1991). "Efficiency and economy in animal physiology" Cambridge University Press, Cambridge.

HOCHACHKA, PW & SOMERO, GN. 2002. Biochemical adaptation. Mechanisms and processes in biochemical evolution. Oxford University Press.  
KOOIJMAN, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambridge Univ. Press  
LOUW, G. 1993. Physiological Animal Ecology.  
Mc NAB, BK. 2002. The physiological ecology of vertebrates. A view from energetic. Longman  
PROSSER, C.L. (ed.) (1991). "Comparative animal physiology". Wiley, Nueva York.

### Revistas

ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY  
COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.  
JOURNAL OF PHYSIOLOGY  
JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY  
REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY  
PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ZOOLOGY  
PHYSIOLOGICAL REVIEWS  
ACTA-PHYSIOLOGICA-SCANDINAVICA.  
PFLUGERS-ARCHIV-EUROPEAN-JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY.  
MARINE-AND-FRESHWATER-BEHAVIOUR-AND-PHYSIOLOGY.  
JOURNAL-OF-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY-  
INTEGRATIVE-AND-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY.  
JOURNAL-OF-EXPERIMENTLA MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.  
JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY-LONDON.  
JOURNAL-OF-APPLIED-PHYSIOLOGY.  
JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY  
JOURNAL-OF-ANIMAL-PHYSIOLOGY-AND-ANIMAL-NUTRITION-ZEITSCHRIFT-FUR-TIERPHYSIOLOGIE-  
TIERERNAHRUNG-UND-FUTTERMITTELKUNDE.

### Direcciones de internet de interés

[www.pnas.org/](http://www.pnas.org/)  
[www.sciam.com/](http://www.sciam.com/)  
[www.cell.com/](http://www.cell.com/)  
[www.neuron.org/](http://www.neuron.org/)  
[www.nature.com/index.html](http://www.nature.com/index.html)  
[www.sciencemag.org/](http://www.sciencemag.org/)

### OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26709 - Fisiología Microbiana

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En Fisiología Microbiana se estudian los procesos celulares en procariotas y los mecanismos que les permiten adaptarse al hábitat. Se presenta el metabolismo microbiano en el contexto de los problemas químicos y físicos que deben resolver las células para poder crecer.

Se recomienda haber superado la asignatura Microbiología.

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

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Conocer los aspectos fundamentales de la fisiología y metabolismo de los microorganismos para poder valorar su impacto ecológico y social
2. Interpretar la diversidad metabólica de los microorganismos como una consecuencia de la adaptación al hábitat.
3. Ejercitar procedimientos de laboratorio basados en las características fisiológicas de los microorganismos y comprender la importancia de dichas técnicas en la identificación fenotípica de los microorganismos procariotas.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

1. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
2. Desarrollar la comunicación verbal y escrita.
3. Fomentar el razonamiento crítico y toma de decisiones.
4. Adquirir compromiso ético y sensibilidad medioambiental.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## CONTENIDOS TEÓRICOS

- Tema 1. Introducción a la fisiología microbiana. Diversidad metabólica en el mundo microbiano
- Tema 2. Nutrientes en la biosfera. Sistemas de transporte de solutos
- Tema 3. Bioenergética en membrana y en el citosol
- Tema 4. Introducción al metabolismo. Metabolismo Central
- Tema 5. Quimioorganotrofia I: Concepto de fermentación. Fermentaciones más importantes
- Tema 6. Quimioorganotrofia II: Respiración aerobia. Oxidaciones incompletas. Respiraciones anaerobias
- Tema 7. Quimiolitotrofia : Bacterias del hidrógeno, bacterias del hierro, bacterias nitrificantes y bacterias del azufre
- Tema 8. Fototrofia : Bacterias rojas, verdes, cianobacterias y halobacterias
- Tema 9. Asimilación de nitrógeno, fósforo y azufre
- Tema 10. Regulación y adaptación al medio ambiente
- Tema 11. Crecimiento y ciclos de vida

## CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Hidrólisis de macromoléculas
2. Metabolismo de carbohidratos
3. Utilización de compuestos nitrogenados
4. Test diferenciales y sistemas miniaturizados para identificación bacteriana

**METODOLOGÍA**

Se utiliza una combinación de métodos docentes que incluye:

1. Para el desarrollo de los contenidos teóricos, clases expositivas que se complementan con seminarios dedicados a la resolución de problemas
2. Para el desarrollo de los contenidos prácticos, clases de laboratorio precedidas de una presentación del fundamento de las técnicas experimentales.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27	6		10	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	9		15	3				

**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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 35%
- Prueba tipo test 35%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### EVALUACIÓN CONTINUA

Las directrices de evaluación en esta asignatura se basan en los documentos: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" y "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" (<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduokoikasketak/akademia-araudiak>).

Los contenidos teóricos serán evaluados mediante prueba escrita que representará el 70% de la nota final. En la prueba escrita será necesario alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

Los contenidos de prácticas serán evaluados mediante un cuestionario tipo test, y representarán 20% de la nota final.

El trabajo individual en seminarios será evaluado mediante la resolución de ejercicios y valoración de participación y actitud, representando 10% de la nota final.

### EVALUACIÓN FINAL

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, deberá presentar por escrito al profesor/a responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre. En este caso acreditará la consecución de conocimientos y competencias inherentes a la asignatura a través de una única prueba final (examen escrito) que comprenderá el 100% de la nota de la asignatura.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria.

El alumnado tendrá la posibilidad de mantener la calificaciones de la convocatoria ordinaria correspondientes a los contenidos prácticos y seminarios, y únicamente será necesario realizar el examen escrito correspondiente a los contenidos teóricos

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Protocolo de prácticas, bata de laboratorio, rotulador de vidrio y guantes de protección para agentes químicos y biológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

The physiology and biochemistry of prokaryotes (4ª ed). 2012. White D., Drummond J and Fuqua C. Oxford University Press. Oxford

Bacterial physiology and metabolism. 2008. Kim B.H. and Gadd G.M. Cambridge University Press.

Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. (2021). Brock Biology of microorganisms (16ª ed.). Pearson.

### **Bibliografía de profundización**

Biology of the Prokaryotes. 1999. Lengeler, J.W., Drews, G. and Schlegel, H.G. Blackwell Science. New Jersey.

Microbe (3ª ed). 2022. Swanson, M., Joyce E. and Horak R. Wiley.

The Prokaryotes: (4ª ed.) 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology. 2013. Rosenberg E., DeLong E.F., Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. Springer.

### **Revistas**

Annual Review of Microbiology (<http://www.annualreviews.org/>)

FEMS Microbiology Reviews (<http://www.sciencedirect.com/>)

Microbiology and Molecular Biology Reviews (<http://mibr.asm.org/>)

Nature reviews microbiology (<http://www.nature.com/nrmicro/>)

### **Direcciones de internet de interés**

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>

Federation of European Microbiological Societies <http://www.fems-microbiology.org/>

Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semico.es/>

### **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26812 - Geobotánica

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

La "Geobotánica" es un asignatura optativa de curso indiferente que puede ser cursada tanto en tercero como en cuarto curso, a elección del alumnado. Consta de 6 créditos ECTS, que suponen para el alumno un total de 60 horas presenciales y 90 horas de actividad no presencial del alumnado. La materia "Geobotánica" está incluida en dos líneas curriculares o especialidades denominadas "Biodiversidad y Evolución" y "Biología Ambiental" del grado en Biología, y sirve para complementar la formación adquirida en la asignatura "Botánica" que se imparte en segundo curso y la asignatura "Diversidad de Plantas Vasculares" elegible en tercer o cuarto curso. Para interiorizar de forma más fácil la asignatura, es recomendable tener un conocimiento básico sobre biología vegetal, habiendo aprobado la asignatura obligatoria Botánica.

El objetivo general de la Geobotánica es ofrecer conocimientos básicos de las ciencias de la vegetación. Analiza la distribución y convivencia de las plantas y trata de clarificar sus causas y desarrollar modelos, a diferentes escalas desde el nivel de comunidad (pequeña escala) hasta el macroecológico (gran escala &#8211; regional, continental&#8230;). En primer lugar, se explicarán la metodología y los conceptos teóricos utilizados en ecología vegetal y en ciencias de la vegetación. A gran escala, la distribución de las plantas está definida por factores biogeográficos o históricos y factores ecológicos. Entre los factores ecológicos, los más importantes son los elementos climáticos, que analizaremos en el tema de la bioclimatología. La evolución de las especies y los cambios climáticos a gran escala y los movimientos continentales también tienen mucho que ver en la distribución actual de las plantas, todo ello recogido en el tema de Biogeografía. A continuación, estudiaremos los biomas o formaciones vegetales que se distinguen en el mundo. Para terminar, analizaremos las comunidades vegetales y el paisaje vegetal de nuestro entorno.

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

## Competencias específicas

- 1- Ser capaz de utilizar conceptos teóricos relacionados con las ciencias de la vegetación: sucesión ecológica, diversidad, competencia, perturbación, comunidad vegetal, hábitat, serie de vegetación, syntaxon, etc.
- 2- Desarrollar la capacidad de interpretar y debatir la influencia del clima en las plantas y comunidades vegetales y el reflejo en la vegetación de diferentes tipos de clima a lo largo del mundo
- 3- Ser capaz de explicar algunos conceptos relacionados con la distribución geográfica de las plantas (dispersión, endemismo, evolución, etc.) y de diferenciar las plantas y comunidades vegetales que habitan en diferentes territorios y zonas.
- 4- Ser capaces de interpretar diversos biomas, hábitats y comunidades vegetales del País Vasco.
- 5- Adquirir formación en metodologías utilizadas en diferentes investigaciones sobre vegetación: muestreo, introducción de datos, análisis de datos.
- 6- Aprender a utilizar diversas fuentes de información necesarias en la gestión de la naturaleza (sistemas de información, bases de datos, listas rojas de hábitats y especies, etc.).

## Competencias transversales

- 1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida en la bibliografía consultada
- 2- Poder colaborar y participar activamente en el desarrollo del trabajo en equipo
- 3- Poder participar en las discusiones de los seminarios de forma activa y con razonamiento lógico.
- 4- Ser capaz de elaborar y redactar informes científico-técnicos

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA DE TEORÍA

## I. Generalidades

1-Introducción, concepto de la Geobotánica y antecedentes históricos.

## II. Análisis de las comunidades vegetales

2- Comunidades vegetales y ciencia de la vegetación.

3- Muestreo de la vegetación. Diseño y ejecución.

4- Clasificación de la vegetación. Fitosociología. Asociación vegetal y syntaxones de mayor rango.

5- Bases de datos y análisis de la vegetación. Análisis estadísticos para el estudio ecológico y la clasificación de las comunidades vegetales.

6- Diversidad de las comunidades vegetales. Diversidad alpha, beta y gamma. Diversidad taxonómica, filogenética y funcional.

7- Gestión y conservación de comunidades vegetales. Directiva Hábitats europea y clasificación EUNIS.

8- Dinamismo de la vegetación 1. Sucesión ecológica. Gradientes de productividad y perturbación

9- Dinamismo de la vegetación 2. Vegetación potencial, serie de vegetación, geoserias y permaserias.

### III. Fitoclimatología.

10-Elementos climáticos. Calor: radiación y temperatura. Viento. Agua: lluvia, nieve, rocío, niebla, humedad atmosférica, evapotranspiración. Adaptaciones de las plantas.

11- Factores climáticos: latitud, altitud, continentalidad, factores locales.

12-Índices y parámetros fitoclimáticos, diagramas ombrotérmicos.

13-Clasificaciones bioclimáticas: grandes unidades climáticas; ombrotipos y termotipos. Bioclimas de la Península Ibérica.

### IV. Fitogeografía

14-Distribución de los taxones: corología. Edemicidad. Vicarianza. Noción de elemento florístico.

15-Sistemática fitogeográfica (corionomía). Los reinos y regiones fitogeográficas de la Tierra.

16-Las provincias fitogeográficas de Europa. Los sectores y subsectores del País Vasco y territorios limítrofes.

### VI. Descripción general de la vegetación de la Tierra

17- Clasificaciones ecológico-fisionómicas: Los biomas de la Tierra.

18- Selvas y bosques secos tropicales y subtropicales.

19- Bosques y matorrales mediterráneos y bosques templados.

20- Sabanas, estepas y desiertos

21- Bosques de coníferas, tundra y vegetación de alta montaña

### VI. Descripción de la vegetación del País Vasco y territorios limítrofes

#### Vegetación natural zonal

22- Bosques caducifolios: Carpino-Fagetea, Quercetea roboris y Quercetea pubescentis.

23- Bosque y monte bajo esclerófilo mediterráneo: clase Quercetea ilicis.

24- Bosques y matorrales de alta montaña: clases Vaccinio-Piceetea y Junipero-Pinetea sylvestris. Pastos alpinos: clases Elyno-Seslerietea y Juncetea trifidi.

#### Matorrales y pastos zonales de sustitución

25- Orlas forestales y matorrales basófilos: clases Crataego-Prunetea, Festuco-Ononidetea y Ononido-Rosmarinetea.

26- Orlas forestales y matorrales acidófilos: clases Cytisetea scopario-striati, Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea.

27- Pastizales templados: clases Nardetea strictae, Molinio-Arrhenatheretea y Festuco-Brometea.

28- Pastizales mediterráneos: clases Lygeo-Stipetea tenacissimae y Poetea bulbosae.

#### Vegetación azonal

29- Bosques y saucedas riparias: clases Alno-Populetea albae y Salicetea purpureae.

30- Vegetación de turberas y humedales.

31- Saladares y dunas costeras.

32- Vegetación de roquedos y vegetación antrópica.

### PROGRAMA PRÁCTICO

a- Prácticas de campo: tres salidas al monte

En estas salidas al monte podremos conocer in situ las comunidades vegetales de nuestro entorno y realizar diversas sesiones de muestreo. 1. Estudio de la vegetación de la costa y los valles cantábricos: Oriñón y Guriezo

2. Estudio de la vegetación de las comarcas de transición: Álava media

3. Estudio de la vegetación del sur de Álava y La Rioja

b- Prácticas de ordenador: 2 sesiones de 2 horas.

Búsqueda y exportación de datos de vegetación desde bases de datos; preparación y análisis de datos. Interpretación de los resultados. Todo esto utilizando como ejemplo un caso de estudio.

c- Seminarios.

En esta actividad el alumnado será el protagonista de su propia enseñanza. El alumnado elaborará una síntesis de un tema relacionado con las ciencias vegetales de forma individual o por parejas (según el número de alumnos y alumnas), explicándolo a sus compañeros y compañeras y al profesor o profesora, y respondiendo y debatiendo sobre las preguntas de los oyentes.

## METODOLOGÍA

Clases magistrales

Prácticas de campo

Prácticas de ordenador

Seminarios y discusión

En esta asignatura se utilizan diversas modalidades docentes:

En las clases magistrales el profesorado explicará conceptos y contenidos de la materia utilizando imágenes preparadas expresamente para ello. Para fomentar la participación del alumnado y el pensamiento lógico y crítico, a lo largo de las clases se realizarán preguntas relacionadas con los conceptos que se trabajan en las clases.

Las prácticas de campo son imprescindibles para analizar, comprender e interiorizar en mayor profundidad el contenido de la asignatura y tomar contacto con la realidad ambiental de la vegetación en su medio natural. Favorecen el aprendizaje de las metodologías de muestreo y tomas de datos en el campo.

Las prácticas de ordenador son complementarias para alcanzar los resultados de aprendizaje planteados y para aprender a utilizar los instrumentos, técnicas, metodología y recursos científicos on-line.

Los seminarios ayudan a desarrollar la capacidad de elaborar y redactar informes científico-técnicos, su exposición en público y la participación de forma activa y razonada en las discusiones.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	32	3			4				21
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	48	4,5			6				31,5

**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 final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos individuales 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Para la evaluación final se tomarán en cuenta los siguientes resultados, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria:

- a- Examen teórico 60%
- b- Informes de salidas de campo 15%
- c- Informes de prácticas de ordenador 10%
- d- Seminario 15%

El examen teórico es una prueba escrita compuesta de preguntas breves.

Los informes de salidas de campo consisten en una síntesis de la información recogida en las salidas. Las explicaciones proporcionadas en las salidas deben de presentarse de forma ordenada en el informe, complementada con información recogida en las clases magistrales.

Informe de prácticas de ordenador: se aplicará lo aprendido en las prácticas en un caso práctico, según el modelo de un trabajo científico.

Seminario: los alumnos recopilarán y sintetizarán información relativa a algún aspecto de las ciencias de la vegetación, y realizarán una presentación de 10-15 minutos delante de sus compañeros.

En la evaluación final se tendrán en cuenta los resultados del examen teórico y las restantes pruebas. En todo caso los criterios de evaluación y renuncia siempre se ajustarán a lo contemplado en la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV no50, 13 de marzo de 2017).

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 deshonesto o fraudulento 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

Se guardará la nota de los informes de campo y de los seminarios, así como la del informe de prácticas de ordenador, de haberse aprobado.

Por lo tanto, la convocatoria extraordinaria es básicamente una segunda convocatoria del examen escrito.

Para renunciar a la convocatoria extraordinaria será suficiente con no presentarse.

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 deshonesto o fraudulento 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

Claves de determinación de flora.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Archibold, O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman & Hall.
- Dengler, J., Chytrý, M. & Ewald, J. 2008. Phytosociology. In: Jorgensen & Fath (eds.), Encyclopedia of Ecology: 2767-2779. Elsevier, Oxford.
- Fernández-González, F. 2004. Bioclimatología. In: Izco, J. (arg.): Botánica: 607-682. Ed. Mac-Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- Goldstein, M. & DellaSala, D. 2020. Encyclopedia of the World's Biomes. Elsevier.
- Gurevitch, J., Scheiner, S.M. & Fox, G.A. 2002. The ecology of plants. Sinauer.
- Grime, J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. Wiley. 2nd ed.
- Janssen, J. et al. 2016. European Red List of Habitats Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Union.
- Loidi, J. & Bascónes, J.C. 1995. Mapa de series de vegetación de Navarra (memoria y mapa). Gobierno de Navarra.
- Loidi, J., Biurrun, I. & Herrera, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. Itinera Geobot. 9: 161-618.
- Loidi, J., Biurrun, I., Campos, J.A., García-Mijangos, I. & Herrera, M. 2011. La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50.000. Ed. Universidad del País Vasco
- Mucina, L. et al. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science 19: 3-264.
- Peralta, J., Biurrun, I., García-Mijangos, I., Remón, J.L., Olano, J.M., Lorda, M., Loidi, J. & Campos, J.A. 2013. Manual de Hábitats de Navarra. Gobierno de Navarra.
- Rivas-Martínez, S. 2011. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Parte II. Itinera Geobotanica 18(1): 5-424.
- Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ed. Omega. Barcelona.

### Bibliografía de profundización

- Alcaraz, F. 1995. Manual de teoría y práctica de la Geobotánica. Univ. Murcia.
- Biurrun, I. & Berastegi, A. 1996. Euskal Herriko fitogeografía. Ekaia 5: 25-43.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume.
- Brown, J.H. & Lomolino, M.V. 1998. Biogeography. Sinauer. Massachusetts
- Burrows, C.J. 1990. Processes of vegetation change. Chapman & Hall. London.
- Costa, M. 2004. Biogeografía. In: Izco, J. (ed.): Botánica: 795-852. 2ª Ed. Mac-Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- Font, X., Pérez-García, N., Biurrun, I., Fernández-González, F. & Lence, C. 2012. The Iberian and Macaronesian Vegetation Information System (SIVIM, www.sivim.info), five years of online vegetation's data publishing. Plant Sociology 49(2): 89-95.
- Kent, M. & Koker, P. 1992. Vegetation description and analysis, a practical approach. John Wiley & sons.
- Loidi, J., M. Herrera, I. Salcedo, A. Galarza & J.C. Iturrondobeitia. 2005. Bizkaiko basoak. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. 383 pp.
- McArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of Island biogeography. MPB 1. Princeton.
- Myers, N. et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403 (6772): 853-858
- Peinado, M., L. Monje & J.M. Martínez Parras. 2008. El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Ed. Cuarto Centenario.
- Terradas, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de las comunidades y paisajes. Ed. Omega. Barcelona.

### Revistas

Journal of Vegetation Science  
Applied Vegetation Science  
Vegetation Classification and Survey  
Journal of Biogeography  
Diversity & Distributions  
Itinera Geobotanica  
Guineana

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.iavs.org/>

<http://www.edgg.org/>

<http://euroveg.org/>

<http://www.um.es/docencia/geobotanica/>

<http://www.globalbioclimatics.org/>

<http://www.sivim.info/sivi/>

<http://eunis.eea.europa.eu/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOLO30 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26826 - Histología Comparada

**Créditos ECTS :**

4,5

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se analizan las células, tejidos y anatomía microscópica de los animales de una manera comparativa. Haciendo un recorrido por los diferentes sistemas de los que se componen los animales, se explican los caminos evolutivos en relación con el ambiente mediante el análisis de sus células, tejidos, órganos. Se analizan las estructuras de las células y tejidos en los diferentes filos de vertebrados e invertebrados del reino animal y se relacionan con sus funciones.

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

Competencias específicas:

- Conocer la estructura de células, tejidos y órganos en el reino animal.
- Comparar la estructura de células, tejidos y órganos que, en las diferentes especies animales, realizan la misma función.
- Relacionar la estructura de células, tejidos y órganos animales con su función, el ambiente y la evolución.

Competencias transversales:

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
- Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo
- Progresar en el razonamiento crítico y en el compromiso ético de los valores de la sociedad.
- Adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo continuado
- Fomentar la iniciativa, la innovación, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA DE TEORÍA

1. INTRODUCCIÓN. Concepto de órganos, aparatos y sistemas. Concepto de tejido y clasificación general. Epitelios. Tejido conectivo, músculo, nervio. Filogenia animal. Adaptación al medio, Morfología y relación estructura-función.
2. TEGUMENTO. Concepto y plan general. Tipos de tegumento: desnudo y con concha, con loriga, con cutícula, y con epidermis estratificada. Evolución de la cutícula. Estructura tegumentaria y ambiente.
3. ESTRUCTURAS SENSORIALES. Mecano-receptores. Termo-receptores. Electro-receptores. Sistemas sensoriales del tegumento. Foto-receptores. Químico-receptores. Botones gustativos y mucosa olfatoria. Órganos estatoacústicos. Oreja.
4. SISTEMA NERVIOSO. Sistemas difusos y plexos. Redes escalares y ramificadas. Ganglios cerebrales. Sistema nervioso central y periférico. Encéfalo. Cerebro. Corteza. Revestimiento neural y plexo coroideo. Líquido cefalorraquídeo. Medula espinal. Epéndimo, Ganglios.
5. SISTEMA ENDOCRINO. Sistema endocrino difuso. Hipófisis. Epífisis. Neurohipófisis, Adenohipófisis. Órganos reguladores de metabolitos. Endostilo. Glándula ultimobranchial tiroidea paratiroides y células yuxtaglomerulares. Tejido cromafín. Corteza adrenal, gónadas y placenta endocrina. Páncreas endocrino.
6. SISTEMA DIGESTIVO. Cámaras y sacos digestivos. Tubos digestivos en invertebrados, tiflosole, ciegos, glándulas asociadas, tubos digestivos de vertebrados, cavidad bucal faríngea, esófago, estómago, intestinos. Glándulas digestivas en vertebrados, páncreas exocrino hígado.
7. SISTEMA RESPIRATORIO. Relación con el tegumento, relación con el ambiente, branquia y pulmón. Relación morfológica entre tegumento y branquia. Evolución de los sistemas pulmonares.
8. SANGRE Y LINFMA Hemocitos: vertebrados vs. Invertebrados. Células de la sangre y hematopoyesis. Linfocitos. Sistema inmune. Vasos sanguíneos: Capilares, arterias y venas. Vasos linfáticos. Órganos linfopiteliales. Ganglios linfáticos. Timo. Bazo.
9. EXCRETOR Y SISTEMAS OSMOREGULADOR. Vacuolas pulsátiles, sistemas H, Protonefridios, túbulos de Malpighi. Metanefridios. Riñón, Nefrona, capsulas de Bowman, glomérulos y túbulos. Glándulas salinas, glándulas rectales.
10. SISTEMA REPRODUCTOR. Gametos: estudio ultraestructural de la evolución de los espermatozoides, relación de la estructura de los ovocitos con el ambiente y el desarrollo embrionario.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO (MICROSCOPIA)

- Práctica 1. Introducción
- Práctica 2. Tegumento
- Práctica 3. Sistema nervioso
- Práctica 4. Sistema endocrino



RENUNCIA A LA 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.

## EVALUACIÓN FINAL

Herramientas y porcentajes de calificación en el sistema de evaluación:

- Prueba escrita a desarrollar y test 70%. La prueba escrita consistirá en un examen sobre todos los contenidos de la asignatura. Podrá incluir diferentes tipos de preguntas y ejercicios, como preguntas cortas a desarrollar, realización de esquemas, preguntas tipo test, etc. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

- Prácticas 30%. Prueba de identificación de estructuras, tejidos y células de diferentes sistemas mediante microscopio en la que se evaluarán los contenidos trabajados en las Prácticas de Laboratorio. Criterios de evaluación: Criterios de evaluación: representación (dibujo) lo más detallada posible e identificación de las estructuras, tejidos, células más características de un sistema, utilización de la terminología científica.

Renuncia de convocatoria: La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente. Debido a que en esta asignatura el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación, bastará con no presentarse a dicha 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 deshonesto o fraudulento 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

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Nota mínima por apartado = 5  
Teórico 70% y Práctico 30%

- Examen final escrito y tipo test: pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación

- Examen final de prácticas: identificación de estructuras, tejidos y células de diferentes sistemas, mediante microscopio.

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 deshonesto o fraudulento 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:

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/a>>.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

El material básico para seguir las clases estará disponible en la plataforma e-gela.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

BARNES, R.S.K., P. CALOW & P.J.W. OLIVE. 1988. The invertebrates. A new synthesis. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

CARRATO, A. & B. FERNANDEZ. 1987. Organografía microscópica animal. Alhambra. Madrid.

HILDEBRAND, M. 1982. Analysis of vertebrate structure. 2nd ed. John Wiley & Sons. New York.

LEAKE, L.D. 1975. Comparative Histology. An introduction to the microscopio structure of animals. Academic Press. London.

NIELSEN, C. 1995. Animal evolution. Interrelationships of the living Phyla. Oxford University Press.

ORTIZ ZARRAGOITIA, MAREN; BILBAO CASTELLANOS, EIDER; IZAGIRRE ARAMAYONA, URTZI; ORBEA DEL REY, AMAIA; ZALDIBAR ARANBURU, BEÑAT 2020. Ehunen biologia. Unibertsitateko Eskuliburuak. UPV/EHU Press

PANIAGUA, R. & M. NISTAL. 1983. Introducción a la histología animal comparada. Labor. Barcelona.

PATT, D.I. & G.R. PATT. 1969. Comparative vertebrate histology. Harper & Row. New York.  
WELSCH, U. & V. STORCH. 1976. Estudio comparado de la Citología e Histología animal. Urmo. Bilbao.  
WILLMER, P. 1990. Invertebrate relationships. Patterns in animal evolution. Cambridge University Press. Cambridge.

### **Bibliografía de profundización**

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2002. Biología Molecular de la Célula. 4ª Edición, Ed. Omega, Barcelona  
Alvarez Nogal R. 1997. Apuntes de Citología-Histología de las plantas. Universidad de León.  
Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.  
Fawcett, DW. Jensch, RP. 2008. Bloom eta Fawcett-en Histologiaren Sintesia. EHUpress. Leioa.  
Carrato A., Fernández B. 1987. Organografía microscópica animal. Alhambra. Madrid.  
Gartner LP, Hiatt JL. 2003. Atlas Color de Histología. 3ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.  
Harrison, F.W., & cols. (Eds.). 1991-2002. Microscopic anatomy of invertebrates. 15 vols. Wiley-Liss. New York.  
Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona.  
Krstic RV. 1989. Los tejidos del hombre y de los mamíferos. Interamericana - McGraw-Hill, Madrid.  
Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.  
Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2005. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 4ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.  
Stevens, A, Lowe, J. 2006. Histología Humana. 3ª Edición. Ed. Elsevier. Madrid.  
Young B, Heath JW. 2000. Wheaters Histología funcional. Texto y atlas en color. 4ª Edición. Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid.  
Welsch U, Storch V. 1976. Estudio comparado de la Citología e Histología animal. Urmo. Bilbao.

### **Revistas**

American Zoologist  
Anatomical record  
Cell and Tissue Research  
Tissue and Cell  
Zoomorphology

### **Direcciones de internet de interés**

## **OBSERVACIONES**

Coordinador de la asignatura: Urtzi Izagirre: [urtzi.izagirre@ehu.es](mailto:urtzi.izagirre@ehu.es)

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle****Degree**

GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

**Year****COURSE**

26809 - Human Evolution

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

"Human Evolution" is an optative subject that can be studied in the 3rd and 4th years of the Degree in Biology at the Faculty of Science and Technology in the University of the Basque Country (UPV/EHU). 6 ECTS credits.

Although there is no administrative prerequisites to enroll in this subject, it is recommended that the student has passed the subject of "Physical Anthropology" (3rd year of the Degree in Biology).

In the Degree in Biology this subject is part of the Biodiversity and Evolution speciality, so it is advisable to also enroll in other optative subjects of this speciality. It is also recommended the enrollment in "Anthropogenetics" (26814), which delves into the variability of our species.

Although this subject is of interest to all students of the Degree in Biology, it is especially important for those students interested in the fields of Evolution and adaptation (what makes us human), and Biomedicine.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

Specific skills:

1. Order, schematize and critically memorize the information related to the primate's fossil record in order to understand the evolution of this taxon.
2. Order, outline and critically analyze the information related to the hominid fossil record in order to understand the phylogenetic relationships between the various species.
3. Critically analyze scientific information in the field of Human Evolution that appears in the media and in popular science magazines in order to discuss their contents in the classroom.
4. Analyze and interpret the biological and behavioral diversity of primates in order to identify the different taxa and infer conclusions about the behavior of hominids.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Theoretical program:

**I. THE PLACE OF HUMANS IN NATURE: ORIGIN AND EVOLUTION OF PRIMATES**

1.- Classification and biodiversity of living primates.

Defining features of the order Primates. Classification of primates: Strepsirhi / Haplorhini taxa. Biogeography and intragroup variability of Primates.

2.- The fossil record of the first Primates: Paleocene and Eocene.

The first radiation of the Primates. The Plesiadapiforms or archaic primates. Taxonomy and phylogenetic position: Adapiforms and Omomiforms. Characteristics, distribution and phylogenetic implications.

3.- Evolution of the Simiiforms.

Taxonomy of the Fayum Primates. Morphology and characteristics of some Simiiform remains from the African Oligocene. Fossil record and origin of the Primates of the New World.

4.- Diversity of Miocene hominoids.

The evolution of the Hominoidea superfamily. Biomolecular and fossil record data. Hominoid fossils of the Miocene and its morpho-functional interpretation for the phylogenetic reconstruction of human evolution.

5.- The origin of the hominins.

Plio-Pleistocene hominins. The origin of the genus Homo. Origin of anatomically modern humans. Genetic variability of modern humans.

6.- Comparative genomics of primates: what makes us human.

Human and primate genomes. Genomic diversity and evolutionary history of primates. Genomic intraspecies variability. Biomedical relevance of primate genomes: intraspecific differences in variants associated with diseases. Reconstruction of the origin of modern humans in the genomic era.

## II. ECOLOGY, BIODIVERSITY AND BEHAVIOR OF LIVING PRIMATES

### 7.- Ecology and conservation of Primates.

Living primates diet. Body size and diet. Dental and digestive adaptations. Activities in the life of primates: daily and seasonal cycles. Territoriality. Predation. Conservation of primates.

### 8.- Mating systems in Primates.

Evolution of reproductive strategies. Reproductive strategies in females. Sociability: dominance, hierarchies and social structures. Sexual selection and reproductive strategies in males. Sexual selection and behavior.

### 9.- The evolution of social behavior.

Types of social interactions. Altruistic behavior in primates. Selective behaviors between relatives: sharing food, "grooming" and alliances. Reciprocal altruism.

### 10.- The intelligence of the Primates.

Definition of intelligence. Evolution of intelligence in primates: explanatory hypotheses. Intelligence in non-human primates.

## III. HUMAN ADAPTABILITY: PAST, PRESENT AND FUTURE

### 11.- Types of adaptation: physiological, genetic and cultural.

The human ecosystem and its determinants. Concept and levels of adaptability: cultural or technological, morphophysiological and genetical. Adaptive response to the natural environment: altitude and temperature. Variability of the pigmentation as a protective factor from solar radiation.

### 12.- Ecology of food.

Diet and human evolution. Modernization and obesity: the metabolic syndrome. Food and genetic diversity: lactose and gluten intolerance.

### 13.- Human growth and development.

The evolution of human growth. Environmental and genetic factors that influence growth. Secular changes in human populations: stature and menarche.

### 14.- Biology of aging.

Senescence and aging. The bases and mechanisms of senescence. Aging indicators: physiological, osteological and anthropometric changes. Characteristics of human longevity.

### 15.- The evolution of human health and disease.

The concepts of health and disease. Its incidence throughout history and in different human ecosystems. The infectious diseases and their influence on the evolution of populations. Tropical endemics: malaria and trypanosomiasis. Paleopathology. The new diseases of the XXIth century.

### Practical classes program

- 1) Phylogeny of the order Primates.
- 2) Identification of molds of living and fossil primates.
- 3) Assessment of nutritional status (body composition).
- 4) Visit to the Atapuerca site and the Museum of Human Evolution (Burgos).

### TEACHING METHODS

In this subject, teaching will be through master classes where the theoretical concepts will be explained. Students will discuss hypotheses and theories about the evolutionary adaptations of the human lineage.

In the laboratory and classroom practicals, students will be able to approach in a practical way and working as a team, the study of the peculiarities of current and fossil primates, and the evolution and adaptation to nutrition.

There will be a study trip which will include a guided visit to the Atapuerca site and the Museum of Human Evolution (Burgos).





## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

#### Reference books

- BOYD R, SILK JB (2020). How Humans Evolved. W.W. Norton & Company, New York.
- FLEAGLE JG (1999). Primate adaptation and evolution. Second Edition. Academic Press, San Diego.
- LEWIN R (1998). Principles of human evolution: a core textbook. Blackwell Science, Oxford.
- RELETHFORD JH (2003). The human species: an introduction to biological anthropology. Mayfield, Mountain View, California.
- ROWE N (1996). The pictorial guide to the living primates. Pogonias, East Hampton, N.Y.
- STEIN P, ROWE B, PIERSON B (2020). Physical Anthropology. McGraw Hill Education, New York.
- STRINGER C, ANDREWS P (2005). La evolución humana. Akal, Thames & Hudson, Londres.
- WALKER PL, HAGEN EH (2000). Human evolution (CD): a multimedia guide to the fossil record. University of California.

#### Interesting books

- ARSUAGA JL (1999). El collar del Neandertal: en busca de los primeros pensadores. Temas de Hoy; Madrid.
- ARSUAGA JL (2002). Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. RBA; Barcelona.
- ARSUAGA JL, MARTÍNEZ I (1998). La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana. Temas de Hoy; Madrid.
- ELDREDGE N, TATTERSALL I (1986). Los mitos de la evolución humana. Fondo de Cultura Económica, México.
- GOULD SJ (1983). Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural. Ed. Blume, Madrid
- GOULD SJ (1994). El pulgar del panda: reflexiones sobre historia natural y evolución. Drakontos, Crítica, Barcelona.
- LEAKEY R (1996). El origen de la humanidad. Debate, Madrid.
- LEAKEY R, LEWIN R (1994). Nuestros orígenes: en busca de lo que nos hace humanos. Crítica, Barcelona.
- MARTINÓN-TORRES M (2022). Homo imperfectus. Ediciones Destino, Barcelona.
- STRINGER C, MCKIE R (1996). African Exodus. Jonathan Cape, London.

### Detailed bibliography

- S. Jones, R. Martin, D. Pilbeam (Ed) (1992). The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution. Cambridge University Press.
- Cameron N (2002). Human Growth and Development. Academia Press.
- JK McKee, FE Poirier, WS McGraw (2005). Understanding Human Evolution. Prentice Hall.
- Crews DE (2003). Human Senescence: evolutionary and cultural perspectives. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hohmann G, Robbins M, Boesch C (eds.) (2006). Feeding ecology in Apes and other Primates. Ecological, Physiological and Behavioural aspects. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lerner RM (1984/2009 the digitally printed version). On the nature of Human plasticity. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stinson S, Bogin B, Huss-Ashmore R, & Rourke D (eds.) (2000). Human Biology: an evolutionary and biocultural perspective. Wiley-Liss, Inc., New York.
- Robert L. & Fulop T. (eds.) (2014). Aging: Facts and Theories. Karger, Basel (Switzerland).
- Hermanussen M. (ed.) (2013). Auxology (Studying Human Growth and Development). Schweizerbart Science publishers, Germany.

### Journals

- American Journal of Human Biology
- American Journal of Physical Anthropology
- Annals of Human Biology
- Evolutionary Anthropology
- Human Biology
- Internacional Journal of Primatology
- Journal of Human Evolution

### Web sites of interest

- A Taxonomy of Extinct Primates  
([http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy\\_primata.html](http://members.tripod.com/cacajao/taxonomy_primata.html))
- Public Broadcasting Service: Origins of Humankind (<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/humans/humankind/j.html>)
- The Talk Origins Archive: Hominid Species

(<http://www.talkorigins.org/faqs/homs/species.html>)

Atapuerca

(<http://www.ucm.es/paleo/ata/portada.htm>)

Primate Fact Sheets

(<http://www.theprimata.com/factsheets.html>)

Animal Diversity Web: Primates

(<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Primates.html>)

Church of the Flying Spaghetti Monster

(<http://www.venganza.org/>)

Euskal Natura: Antropologia Biologikoa

([http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=298&Itemid=341](http://www.euskalnatura.net/index.php?option=com_content&task=view&id=298&Itemid=341))

## **OBSERVATIONS**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 4. maila**IRAKASGAIA**

28278 - Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

IRAKASGAI HAU EUSKARAZ BAINO EZ DA ESKAINTZEN.

Irakasgai hau hautazkoa da Biologiako Gradu 4. mailako ikasleentzat. Komunikazio zientifiko-teknikoa landuko da: dokumentazioa, berrikuspen bibliografikoak eta testu-genero ohikoenak. Horretarako, espezializazio maila desberdinetako idatzizko eta ahozko testuak landuko dira: ikerketa-artikuluak, dibulgazioak, testu didaktikoak, lexikografikoak, eta ahozko aurkezpen akademikoak. Berariaz sakonduko da idatzizko komunikazio zientifikoan. Espezialitate-alorreko terminologia eta adierazpideak ere landuko dira aipatutako testu-generoekin lotuta.

Irakasgai honek (IKZTEK) lotura zuzena du gradu berean eskaintzen den Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz (AKZTE) hautazko irakasgaiarekin (4. mailan egin daitekeena hau ere; bigarren lauhilekoan). AKZTE irakasgaiaren, idatzizko komunikazio zientifiko landuko bada ere, areago sakonduko da ahozko testu moten ezaugarrietan.

Halaber, IKZTE irakasgaiaren lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Biologiako Gradu zenbait gaitasun zehatzekin:

- T09/CM05C9. Erabakiak hartzeko eta informazioa landu zein transmititzeko gaitasuna (azterketa, laburpen zein antolaketa gaitasuna) lantzea.
- CM01C17/CM02C19/CM03C18/CM04C7. Biologiako datu eta informazio ezberdina ebaluatu, interpretatu eta laburtu.
- CM01C20/CM02C22/CM03C21. Izaera zientifiko-teknologikodun idazkiak landu.
- CM01C21/CM02C23/CM03C22. Biologiaren irakaskuntzarako eta beronen hedapenerako beharrezko diren ezagutzak era egokian komunikatu hezkuntzako maila guztietan.
- CM06C2. Ama-hizkuntzaren idatzizko zein ahozko adierazpenean aurrera egitea eta era berean, komunikazio zientifikorako ingelesaren erabilera suspertzea.
- CM06C8. Biologiako proiektuak zuzendu, idatzi eta burutu.
- CM06C11. Hezkuntza sisteman biologiaren inguruko edukiak irakasteko beharrezko eta oinarriko kontzeptuak era egokian komunikatzea.

Horretaz gain, Gradu Amaierako Lana prestatzen ari diren ikasleei oso baliagarri izango zaie irakasgai hau, testuak planifikatzeko, ekoizteko eta berrikusteko baliabideak landuko baitira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- 1-Goi-mailako tituludunek euskararen erabileran eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan
- 2-Informazio zientifiko bilatzea, ulertzea, sintetizatzea eta kritikoki aztertzea.
- 3-Ikerkuntzarekin, aholkularitza teknikoarekin eta irakaskuntzarekin lotutako arazoei aurre egiteko bideak adostea, aurkeztea eta argudiatzea, elkarlana baliatuta.
- 4-Kontsulta-tresnak erabiltzen jakitea (bereziki Interneten eskuragarri daudenak), askotariko komunikazio-egoeretan sor daitezkeen premiei egokiro erantzuteko mailan.
- 5-Unibertsitate- eta lanbide-esparruetako dokumentuak egokiro sortzea (curriculumak, inprimakiak, protokoloak, eskabideak...).
- 6-Zientzia arloko gaiak komunikatzea, komunikazio-testuinguruaren eskakizunak aintzat hartuta: txostenak, artikuluko zientifikoak, testu didaktikoak, dibulgazio-testuak, testu lexikografikoak.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****EGITARAU TEORIKOA**

- 1.GAIA: Komunikazioaren oinarriak: testuen kalitatea
  - 1.1. Testua komunikazio-unitate linguistikoa: testuinguratzea, egituratzea eta testuratzea
  - 1.2. Testuen berrikuspena
  - 1.3. Komunikazio espezializatuaren bereizgarri batzuk
  - 1.4. Ahozko eta idatzizko testuak
  - 1.5. Testu-sorkuntzarako eta berrikuspenerako kontsulta-baliabideak
2. GAIA: Zientzia-testuak: testu prototipikoen bereizgarri linguistikoa

- 2.1. Parametro pragmatikoak eta zientzia-testuak
- 2.2. Testu didaktikoak eta testu entziklopedikoak
- 2.3. Ikerketa-testuak eta dibulgazio-testuak
- 2.4. Zientzia-testuetan maiz erabiltzen diren zenbait diskurtso-eragiketa: testu-antolatzaileak, diskurtso-errutinak, aditzen hautapena.
- 2.5. Erregistro akademikoen zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan xertatzeko estrategiak eta izen-sintagma konplexuak.

### 3. GAIA: Terminologia eta fraseologia zientifikoak

- 3.1. Testu espezializatuak, terminologia eta fraseologia
- 3.2. Hizkuntza gutxituen biziberritzea eta terminologia
- 3.3. Termino-sorkuntza: hiztegi-sorkuntzarako bideak
- 3.4. Terminologia-aldakortasuna garatutako hizkuntzetan eta normalizazio bidean dauden hizkuntzetan
- 3.5. Zenbait okerbide euskarazko terminoen sorkuntzan
- 3.6. Kontsulta-baliabideak: hiztegi eta datu-base terminologikoak vs corpusak

## EGITARAU PRAKTIKOA

Ordenagailu-gelako praktketan hiru proiektu eramango dira aurrera.

A proiektua: Komunitate akademikoaren kideekin komunikatzea: eskabidea eta mezu elektronikoa

Helburua: Komunikazioaren, testu-ekoizpenaren eta berrikuspenaren oinarriak lantzea (beti ere, kontsulta-baliabideak erabiliz: ortografia-zuzentzaileak, hiztegiak eta testu-corpusak).

B proiektua: Terminologia, jakintza espezializatua errepresentatzeko tresna.

Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatua euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

C proiektua: Komunikazio espezializatua eta testu espezializatuak.

Helburua: Informazio espezializatua kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeari begira. Ohiko ikerketa-testu ahozkoak eta idatzizkoak landuko dira eta, bestalde, terminologiaren komunikazio-funtzioa landuko da, komunikazio-egoera eta testu mota desberdinetan.

## METODOLOGIA

Eskola eta jarduera gehienak praktikoak izango dira, eta, ahal dela, informatika-gelan egingo dira. Horretarako, eGela erabiliko da.

- Banakako lanak
- Talde-lanak
- Ordenagailu praktikak
- Eskola teorikoak (ariketetan joraturiko arazo eta egiturak azaltzeko)
- Ahozko aurkezpenak

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	15		15		30				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	22,5		22,5		45				

**Legenda:** M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.  
 GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak  
 TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikus ohiko deialdirako eta ezohiko deialdirako orientazioak % 100

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa jarraitua izango da. Ebaluazio jarraituak eskatzen du saio guztietara bertaratzeko eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatutako izatea aukeratzen duten ikasleek bukaerako azterketa egiteko

eskubidea dute (ebaluazioaren % 100). Eskubide hori gauzatu ahal izateko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat helarazi behar dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, lauhilekoaren hasierako 9 astean barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua araberan, azken probaren pisua irakasgaiko kalifikazioaren % 40 edo txikiagoa bada, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino gutxienez hilabete lehenago eskaria egin beharko dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu beharko zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken probara aurkezten ez badira, aktan GUTXIEGI kalifikazioa izango dute (zenbakizko kalifikazioa: 0).

**EBALUAZIO JARRAITUA: KALIFIKAZIO-TRESNAK ETA EHUNEKOAK:**

- Galdetegiak: % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)
- Ahozko aurkezpenak: % 30
- Portfolioa: % 50

**EBALUAZIO EZ-JARRAITUA:**

Bukaerako azterketarako orientazioak ezohiko deialdirako zehaztutako berberak dira.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Irakasgaiaren % 100 azterketa bidez ebaluatuko da. Azterketa ordenagailu-gelan egingo da, hizkuntza-tresna elektronikoekin lotutako gaitasunak ebaluatu ahal izateko. Ahozkoa ere ebaluatuko da. Horretarako, azterketa egunean, idatzia bukatu ondoren, 10 minutuko ahozko aurkezpena egingo dute azterketara aurkezten diren ikasleek ordenagailu-gelan bertan. Aurkezpena egiteko diapositibak prest ekarri beharko dituzte azterketa egiten duten ikasleek.

TEST MOTAKO PROBA % 20 (NAHITAEZ APROBATU BEHARREKOA)

ARIKETA PRAKTIKOA(K) % 25

IDAZLANA % 25

AHOZKO AURKEZPENA % 30

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Irakasleak emandakoa: apunteak, artikulua eta ikasleak berak erabili beharko dituenak lanak prestatzeko.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

EZEIZA, J; ALDEZABAL, I., ELORDUI, A., ZABALA, I., UGARTEBURU, I., ELOSEGI, K. (2010) PREST: Unibertsitateko komunikazio-gaitasunen eskuliburua. EHUko Euskara Errektoreordetzaren sareko argitalpena:

<http://testubiltegia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>

ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArene estilo-liburua

[http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

[573/eu/contenidos/informacion/dih/es\\_5490/adjuntos/estilo\\_liburua/Zientzia\\_22\\_06.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/dih/es_5490/adjuntos/estilo_liburua/Zientzia_22_06.pdf)

ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU

EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).

[https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com\\_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161](https://www.euskaltzaindia.eus/index.php?option=com_ebe&view=bilaketa&task=sarrera&Itemid=1161)

EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahozkeraren Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)

[https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua\\_0087.pdf](https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0087.pdf)

EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua) [https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua\\_0137.pdf](https://www.euskaltzaindia.eus/dok/arauak/Araua_0137.pdf)

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

ALVARADO CANTERO, L. (2017) "Géneros académicos orales: Estructura y estrategias de la exposición académica" Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas.

ALCOBA, S. (1999) La oralización. Barcelona: Ariel Practicum.

BONDI, M. eta LORÉS, R. (ed.) (2014) Abstracts in Academic Discourse. Berna: Peter Lang

CASTELLÓ, M. (koord.) (2007) Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias. Crítica y fundamentos. Bartzelona: Graó

EUSKALTZAINDIA. (1986). Maileguzko hitz berriei buruz Euskaltzaindiaren erabakiak

EUSKALTZAINDIA (1992) Hitz elkartuen osiera eta idazkera

GOTTI, M. (ed.) (2012) Academic Identity Traits. Berna: Peter Lang

GUTIÉRREZ RODILLA, B.M. (2003) Aproximaciones al lenguaje de la ciencia. Burgos: Fundación Instituto Castellano y Leonés de la Lengua. Colección Beltenebros.

ITURBE, J. eta TXURRUKA, J.M. (2020) Amets bikoitza. Euskara zientifikotzen eta zientzia euskaratzen. EHUko Argitalpen Zerbitzua.

KAUR, K., AFIDA, M.A. (2018) "Exploring the Genre of Academic Oral Presentations: A Critical Review" International Journal of Applied Linguistics & English Literature. Vol.7, 1

UZEI. 1982. Maileguzko hitzak: ebakera eta idazkera

VALEIRAS, J., RUIZ, M.N., JACOBS, G. (2018) "Revisiting persuasion in oral academic and professional genres: Towards a methodological framework for Multimodal Discourse Analysis of research dissemination talks" Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE), Nº. 35: 93-118

VÁZQUEZ, G. (2001) El discurso académico oral. Guía didáctica para la comprensión auditiva y visual de clases magistrales. Madrid: ADIEU.

YOUNG, K.S. eta TRAVIS, H. P. (2018) Oral communication: skills, choices, and consequences. Illinois: Waveland press. (4. argitalpena, 1. argitalpena 2012)

ZUAZO, K. (2005) Euskara batua. Ezina ekinez egina. Elkar.

ZUAZO, K. (2008) Euskalkiak euskararen dialektok. Elkar.

#### **Aldizkariak**

Elhuyar aldizkaria <http://aldizkaria.elhuyar.eus/>

Ekaia. Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia Aldizkaria <http://www.ehu.es/ojs/index.php/ekaia>

#### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.euskaltzaindia.eus/>

<http://www.hiztegia.net/>

<http://hiztegiak.elhuyar.eus/>

[http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/kontsultak/](http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/kontsultak/)

<http://ehu.eus/ehg/zehazki/>

<http://www.euskara.euskadi.eus>

<http://www.ei.ehu.es>

<http://www.elhuyar.eus/>

<https://www.ehu.es/eu/web/euskara/ehulku-aurkibidea/>

<http://ehuskaratuak.ehu.es/kontsulta/>

[http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm\\_ataria/eu](http://www.euskara-errektoreordetza.ehu.es/p267-http://garaterm.ehu.es/garaterm_ataria/eu) <http://31eskutik.eizie.eus/>

<http://www.erabili.eus/>

<http://gaika.ehu.eus/eu>

<https://zientziakaiera.eus/>

<http://teknopolis.elhuyar.eus/?lang=eu>

<https://ahotsak.eus/>

**OHARRAK**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOLO30 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26824 - Ingeniería Genética y Análisis Genético Molecular

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

En esta asignatura se trabajan las bases conceptuales de las metodologías experimentales que permiten la extracción, análisis, clonación y expresión de los ácidos nucleicos. Dichas metodologías se emplean con el objetivo de dar pasos en el conocimiento de las diferentes funciones celulares y poder aplicar dicho conocimiento en los campos de la Biología, Biomedicina y Biotecnología.

Esta asignatura optativa se oferta dentro de la Especialidad de Biología Celular, Molecular y Genética y parte de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en materias básicas de Biología Celular, Bioquímica, Genética, Microbiología y Genética Molecular. Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con diversas materias del área de Genética y de otras áreas como Biología Celular y Microbiología. La materia es básica para el ejercicio profesional de cualquier Biólogo Molecular.

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

1. Adquirir una perspectiva actual de las estrategias metodológicas y tecnológicas que se emplean en la Genética Molecular y en el análisis molecular de los genomas.
2. Comprender y reconocer las aplicaciones de las técnicas moleculares y de la manipulación de genomas, en el ámbito de la investigación en Biología, de la Biomedicina y la Biotecnología y de la industria Agropecuaria
3. Conocer y manejar procedimientos técnicos básicos que permitan al estudiante familiarizarse con el análisis molecular.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

1. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis y progresar en el razonamiento crítico y en el compromiso ético
2. Desarrollar la capacidad de organización y planificación
3. Ahondar en el trabajo en equipo

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA DE TEORÍA****INTRODUCCIÓN**

1.- DNA recombinante: Definición y objetivos. Sistema general de análisis y manipulación de genes. Un desarrollo histórico de la tecnología del DNA recombinante.

**FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS Y MANIPULACIÓN DEL DNA**

- 2.- Técnicas básicas para el análisis y manipulación de ácidos nucleicos: Extracción de DNA y RNA, purificación y cuantificación y electroforesis. Utilización de herramientas enzimáticas. Hibridación. Sondas.
- 3.- Técnicas para la amplificación in vitro de ácidos nucleicos: Descripción de la técnica de PCR. Componentes y condiciones en la reacción. Diseño de cebadores. Algunas aplicaciones. PCR a tiempo real, cuantitativa.
- 4.- Técnicas básicas de análisis de expresión génica: Northern. RT-qPCR. Hibridación in situ. Microarrays de expresión. Western. Inmunohistoquímica. Proteómica.

**MANIPULACIÓN DEL DNA Y CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA EN BACTERIAS**

- 5.- Clonación de DNA en bacterias: el DNA recombinante en bacterias. Características del hospedador bacteriano. Tipos y características de los vectores de clonación. Sistemas de transformación en bacterias. Selección de transformantes. Extracción y purificación del DNA plasmídico.
- 6.- Expresión de genes heterólogos en bacterias: problemas y soluciones. Vectores de expresión. Elementos de los sistemas de expresión. Fusión de genes. Purificación y detección de proteínas. Genes marcadores. Aplicaciones de la transformación de bacterias.
- 7.- Genotecas. Genotecas genómicas y de cDNA. Genotecas de clonación y genotecas de expresión. Identificación del DNA clonado: hibridación con sondas marcadas, búsqueda de proteínas y detección de actividad biológica. Secuenciación Sanger y Pirosecuenciación. Next Generation Sequencing (NGS). RNA-seq.

**MANIPULACIÓN DEL DNA Y CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA EN EUCARIOTAS**

- 8.- Características generales de la clonación de DNA en eucariotas: Métodos generales de transferencia génica en eucariotas. Transfección transitoria y estable.
- 9.- Plantas modificadas genéticamente: Transferencia génica en plantas. Sistemas de transferencia génica. Tipos y características de los vectores de clonación. Sistemas de control de la expresión de genes heterólogos. Aplicaciones.
- 10.- Modificación genética de células de mamíferos: Características de las células hospedadoras. Sistemas de



transferencia génica. Tipos y características de los vectores de clonación en mamíferos. Sistemas de control de la expresión de genes heterólogos. Aplicaciones.

11.- Inactivación, silenciamiento y edición de genes: Inactivación génica por recombinación homóloga. Recombinación de sitio específico e inactivación génica condicional. Silenciamiento génico mediante RNA de interferencia (RNAi): oligonucleótidos antisentido, siRNAs y miRNAs. Edición de genes mediante CRISPR/Cas9.

12.- Animales modificados genéticamente: Generación de ratones transgénicos: knockout y knockin. Sistemas de expresión controlada. Generación de otros animales transgénicos: transferencia nuclear. Aplicaciones

13.- Terapia génica ex vivo e in vivo y somática vs germinal. Sistemas de transfección de células humanas. Utilización de la terapia génica en enfermedades genéticas y en enfermedades adquiridas.

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Clonación del genoma del fago lambda en el plásmido pUC18:

a) Digestión del genoma del fago lambda y del vector pUC18. Ligación

b) Transformación de bacterias competentes con la mezcla de ligación y siembra en medio selectivo

c) Extracción y purificación de los plásmidos recombinantes

d) Identificación de los fragmentos clonados mediante análisis del tamaño del fragmento clonado tras digestión y PCR

## METODOLOGÍA

La asignatura incluye diferentes modalidades docentes. En las clases magistrales se trabajan los conceptos teóricos. Las sesiones de prácticas de aula están relacionadas con la aplicación de contenidos teóricos a la resolución de situaciones problemáticas, con la realización de estimaciones cuantitativas para su posterior aplicación experimental, con la interpretación de resultados experimentales, etc. En las sesiones de seminarios, los estudiantes trabajan de forma crítica sobre textos científicos relacionados con la aplicabilidad de las metodologías aprendidas y con su seguridad y percepción social.

## 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	45	15	15	15					

**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 35%
- Prueba tipo test 15%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El sistema de evaluación incluye un examen final y otras pruebas que forman parte de la evaluación continua:

1) La prueba final escrita (50% de la nota) consta de preguntas de test (15%) y preguntas a desarrollar (35%). Para que la asignatura pueda ser aprobada, se requerirá un mínimo de 4,0 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados.

2) Las pruebas escritas realizadas en grupo y que forman parte de la evaluación continua incluyen la entrega de la memoria relativa al trabajo experimental realizado en las sesiones de laboratorio (30%), la resolución de problemas teóricos y prácticos (10%) y la entrega de la memoria relativa al trabajo realizado en las sesiones de seminarios (10%) y. 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 que la asignatura pueda ser aprobada, se requiere un mínimo de 4,0 puntos (sobre 10) en cada uno de los apartados.

La renuncia a la evaluación continua requiere de un escrito explicativo dirigido al profesorado, antes de que hayan transcurrido 9 semanas de docencia.

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

Ante cualquier caso de práctica deshonesto 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.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

En la convocatoria extraordinaria la nota final se establecerá de la misma manera que en 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 aportará el 100% de la calificación de la asignatura.

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

Ante cualquier caso de práctica deshonesto 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.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

EL PROFESORADO FACILITARÁ A LOS ESTUDIANTES EL SIGUIENTE MATERIAL:

Se utilizará como material básico una colección de problemas que será entregada a los estudiantes con suficiente antelación. En la colección se incluyen problemas que no serán resueltos en el aula y que el estudiante deberá utilizar como material para el trabajo personal.

También se facilitará el protocolo de las prácticas y la documentación necesaria para la realización de los seminarios con suficiente antelación. En el caso del protocolo de prácticas, 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 puesto que en el laboratorio no se responderá a ninguna cuestión que esté recogida en dicho protocolo o que requiera de conocimientos teóricos previos que deberían haberse revisado anteriormente. En cuanto a los seminarios, se entregará la documentación de apoyo y correspondiente a cada sesión.

Toda la documentación necesaria estará disponible en el aula virtual de apoyo a esta materia.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Wink M. (redactor)(2021) An introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications. 3rd. edition. Ed. Wiley ISBN: 978-3527344147.
- Real MD, Rausell C, Latorre A(2017)Técnicas de ingeniería genética. Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-9171-071-4.
- Klug WS, Cummings MR, Spencer CA, Palladino MA. Killian D (2019) Concepts of Genetics. 12th edition (978-1292265322).
- Brooker RJ (2021) Genetics. Analysis & Principles. 7/e. McGraw Hill (978-1260240856)
- Goldberg M, Fisher JA, Hood L, Hartwell L (2021) Genetics. From Genes to Genomes. 7th edition. McGraw-Hill (978-1260240870).
- Nicholl D.S.T. (2008) An introduction to Genetic Engineering. Cambridge University Press (3ª edición) ISBN-10: 0521615216.
- Primose SB, Twyman RM (2006) Principles of Gene Manipulation and Genomics. Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd); 7th Edition . ISBN: 978-1405135443.
- Stephenson F (2012) Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. Guía de matemáticas para el laboratorio. 2ª ed. Elsevier. ISBN 8490220913.

##### **Bibliografía de profundización**

- Krebs J, Goldstein E, Kilpatrick (2018) Lewin's Genes XII; Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts. ISBN: 978-1284104493
- Geoffrey M. Cooper (2018) The Cell: A Molecular Approach. 8ª Ed. Sinauer associates. ISBN: 1605357073

- Pierce, B.A (2017) Genetics Essentials: Concepts and Connections.(4rd Ed.).W. H. Freeman and Co. ISBN: 1319107222

**Revistas**

Nature  
Science  
Nature Review Genetics

**Direcciones de internet de interés**

<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=397>

**OBSERVACIONES**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26808 - Landare Baskularren Dibertsitatea

**ECTS kredituak:** 4,5**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Landare baskularren dibertsitatea zehaztugabeko mailako hautazko irakasgaia da. Bere helburu orokorra landare baskularren ezagutzan sakontzea da, gimnospermo eta angiospermoak talde nagusi gisa. Irakasgaiaren zehar hainbat talde taxonomikoren arteko antzekotasunak eta ezberdintasunak aztertuko ditugu, bai eta beren erabilerak, estrategia ekologikoak eta mundu-mailako banaketa ere. Halaber, mendi-irteeratan bildutako landareak identifikatuko ditugu gakoan bitartez.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- Landare-dibertsitateari dagozkion oinarrizko kontzeptuak ikastea. Landare baskularren aniztasun morfologikoa eta funtzionala ezagutzeko, baita hainbat erabilera ere. Euskal Herriko flora baskularren dibertsitateaz jabetzea.

- Ondoko gaitasunak lortzea da helburu:

- o Landare baskularrak behatu eta analizatzeko
- o Landare baskularrak identifikatzeko
- o Landare baskularrak bildu, erabili eta kontserbatzeko
- Ahoz eta idatziz komunikatzeko
- o Informazio botanikoa bildu, aztertu eta sintetizatzen

- Ondoko jarrerak bultzatuko dira:

- o Parte-hartzea
- o Talde-lana

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## EGITARAU TEORIKOA

1. gaia. Landare baskularrak (kormofitoak). Ezaugarri orokorrak. Ingurune lehortarrerako moldaera Siluriarlean. Spermatophytina subdibisioa.
2. gaia. Erreinu biogeografikoak. Lurreko biomak.
3. gaia. Gimnosperma. Cycadales ordena.
4. gaia. Pinales ordena: Araucariaceae, Pinaceae, Cupressaceae (Taxodiaceae barne), Taxaceae eta Podocarpaceae familiak. Konifero basoak.
5. gaia. Angiosperma. Ezaugarri orokorrak. Magnoliales ordena: Magnoliaceae eta Annonaceae familiak. Laurales ordena: Lauraceae fam. Laurisilbak.
6. gaia. Monokotiledoneoak. Alismatales ordena, landare urtarrak: Potamogetonaceae, Posidoniaceae eta Zosteraceae fam.
7. gaia. Alismatales ordena (jarr.): Araceae fam.
8. gaia. Asparagales ordena: Agavaceae, Alliaceae eta Xanthorrhoeaceae fam.
9. gaia. Asparagales ordena (jarr.): Orchidaceae fam., animal-landare koeboluzioa.
10. gaia. Arecales ordena: Arecaceae fam. Palmondoak.
11. gaia. Poales ordena: Juncaceae, Cyperaceae eta Poaceae fam. Zerealak eta giza-elikadura. Larre eta belardiak.
12. gaia. Zingiberales ordena: Bromeliaceae, Musaceae eta Zingiberaceae fam.
13. gaia. Eudikotiledoneoak: Ranunculales ordena: Papaveraceae fam. Proteales ordena: Proteaceae fam.
14. gaia. Caryophyllales ordena: Aizoaceae eta Cactaceae familia. Landare zukutsuak eta basamortuak.
15. gaia. Caryophyllales ordena (jarr.): Amaranthaceae, Polygonaceae eta Droseraceae fam.
16. gaia. Rosidae subklasea: Malpighiales ordena: Euphorbiaceae fam. Latexaren erabilera. Erythroxylaceae fam.
17. gaia. Malpighiales ordena (jarr.): Rhizophoraceae eta Salicaceae fam.
18. gaia. Fabales ordena: Fabaceae eta Mimosaceae fam. Lekak. Akaziak eta sabana tropikala. Sastrakadiak.
19. gaia. Rosales ordena: Rosaceae familia. Fruitu aniztasuna. Baso-ertzak. Cannabaceae fam.
20. gaia. Rosales ordena (jarr.): Moraceae fam. Cucurbitales ordena: Cucurbitaceae fam.
21. gaia. Fagales ordena: Fagaceae eta Nothofagaceae fam. Baso epelak.
22. gaia. Myrtales ordena: Myrtaceae fam. Brassicales ordena: Brassicaceae fam. Kruziferoak barazki gisa.
23. gaia. Malvales ordena: Malvaceae, Dipterocarpaceae eta Cistaceae fam.
24. gaia. Asteridae subklasea: Ericales ordena: Ericaceae fam. Txilardiak. Theaceae fam.
25. gaia. Gentianales ordena: Rubiaceae fam.
26. gaia. Lamiales ordena: Oleaceae fam. Lizarrak eta olibondoak. Lamiaceae fam.. Erromero-sailak eta ezkaidiak. Landare usaintsuak.

27. gaia. Solanales ordena: Solanaceae familia. Landare aluzinogenoak. Apiales ordena: Apiaceae familia. Unbeliferoak eta beren elabilera ongailu gisa.

28. gaia. Asterales ordena: Asteraceae familia. Konposatuak: aniztasun biologikoa, ekologikoa eta erabilerak.

#### EGITARAU PRAKTIKOA

Laborategi-praktikak. Herbarioa egiteko bildutako landare baskularren identifikazioa irakaslearen laguntzapean. Bi ordutako 3 saio.

Mendi-praktikak. 4 ordutako bi saio: Gertuko ingurutara eginiko irteera hauetan herbariorako aleak bilduko dira, eta in situ behatu ahal izango dira landareen ekologia eta ezaugarri morfologikoak.

Mintegiak. Ordubeteko hiru saiotan, ikasleek aurretik landutako gai bat aurkeztu ondoren, gai horri buruzko eztabaida egingo da.

#### METODOLOGIA

Eskola magistralak  
Laborategi-praktikak  
Mendi-irteerak  
Mintegiak eta eztabaidak

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	28	3		6					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	42	4,5		9					12

**Legenda:** M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.  
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak  
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Ahozko defentsa % 25
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10
- Asistentzia eta partehartzea % 5

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzian galdera laburrak, erlazio-galderak eta askotariko erantzuneko galderak egingo dira.

Kalifikazioa: azterketa idatzia: %60; herbariokiko ahozko azterketa: 25%; mintegia: %10; asistentzia eta partehartzea: %5.

Ohiko deialdiko azterketa idatziko nota ez ohiko deialdiarako gordetzen da.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiako eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

Ohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da bertara ez aurkeztearekin.

Irakasgaiako ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa teorikoa gainditu baina praktikoan huts eginez gero, ikasleak bi aukera ditu, azterketa teorikoko nota gordetzea ala hau berriz ere egitea nota igo ahal izateko.

Jarduera osagarriei dagokien emaitzen %15a gorde egingo da deialdi batetik bestera.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita. Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da bertara ez aurkeztearekin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Aizpuru, I., C. Aseginolaza, P. M. Uribe-Echebarría, P. Urrutia & I. Zorrakin. 2004. Euskal Herriko landareak eta inguruetaoak sailkatzeko gako irudidunal. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. Vitoria-Gazteiz

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Font Quer, P. 1985. Diccionario de Botánica. Ed. Labor. Barcelona.  
Heywood, V.H. 1985. Las plantas con flores. Ed. Reverté. Barcelona.  
Izco, J. et al. 2004. Botánica (2ª edición). Mc Graw-Hill. Interamericana. Madrid.  
Strasburger, E. et al. 2004. Tratado de Botánica (35ª edición castellana). Ed. Omega. Barcelona.

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford & P.F. Yeo 1985. The families of Monocotyledons. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.  
Simpson, M.G. 2010. Plant Systematics. Ed. Elsevier. San Diego, California.  
Simpson, B. & Ogorzaly, M. 2000. Economic Botany. Plants in our world. Ed McGraw-Hill.  
Vaughan, J.G. & C. Geissler 1998. The new Oxford book of food plants. Oxford University Press. Oxford, New York, Tokyo.  
Menendez, G. 2013. Gorbeialdeko sendabelar tradizionalak. Herri-medikuntza eta jakituria etnobotanikoa. Ediciones Beta III Milenio, S.M. Bilbao.

##### **Aldizkariak**

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

- <http://www.plantasyhongos.es>  
<http://phylogeny.arizona.edu/tree/phylogeny.html> [The tree of life]  
<http://www.mobot.org/mobot/research/APweb/>  
<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp> [Elhuyar]  
<http://www.biologia.edu.arj>  
<http://www.gymnosperms.org>

#### **OHARRAK**

Gida honetan espezifikatuta ez dagoen kasuetan, ikaslearen ebaluazio-araudi erregulatuarekin jarraituko da.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** Zehaztugabea**IRAKASGAIA**

26821 - Landareen Ekofisiologia

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Landareen ekofisiologia landare eta ingurunearen arteko elkarrekintzak aztertzen dituen zientzia da. Zehazki, Landareen ekofisiologiak inguruneak duen eragina, ingurune-baldintza desberdinen kontrako erantzun fisiologikoak eta ingurunearekiko moldapen fisiologiak ikasten ditu. Batzuetan Landareen ekofisiologia estresaren fisiologia bezala definitzen da, faktore abiotiko edo biotikoei erantzunez pizten duen mekanismo molekularrak analizatzen dituelako.

Genotipo desberdinek, ekotipoek, populazioek eta barietateek dituzten ahalmenak baloratzen laguntzen digu eta horren ondorioz, laborantzen errendimendua areagotzea eta gizakiak degradatutako ingurune naturalak berreskuratzea posible egiten du.

Landareen ekofisiologia UPV/EHU-aren Biologia Graduako Ingurune-Biologia ibilbidean aukerako funtsezko irakasgaia da. Espezialitate hau, alde batetik, bizidun desberdinek bere ingurunearekin eta beste organismo batzuekin dituzten interakzioak ikastera orientatuta dago, eta beste aldetik, ekosistemen funtzionamendua ezagutzera eta jarduera natural edo antropikoekiko erantzunak aztertzerako.

Oso aplikatua den zientzia honek Animalien Ingurumen Fisiologia, Ingurumen Mikrobiologia eta Ekologiarekin batera garrantzi handia dauka, bereziki lurraldearen antolamendu, kontserbazio eta kontrolaren sektorean eta baliabide naturaletako eta hondarretako kudeaketaren sektorean. Baina horrez gain, gakoa da ekosistemetako osasuna diagnostikatzeko eta inpaktu-ebaluazioak egiteko.

Beste aldetik, beste irakasgai batzuk ulertzen laguntzen du, Baso Ekologia besteak beste, eta Biologiako graduan eskainitako beste diziplina batzuetarako oinarri ona da, adibidez Landare Baskularren Dibertsitatea, Geobotanika edo Onddoen eta Algen Dibertsitatea.

Hirugarren edo laugarren ikasturtean egin daiteke, baina ikasleak laugarren mailan aukeratzea gomendagarria da, hirugarren mailan ematen diren Landareen Fisiologiaren Oinarriak eta Landareen Fisiologia Aurreratua egin ondoren. Honek heldutasun zientifiko handiagoa emango dio ikasleari eta Landareen Ekofisiologia irakasgaiari etekin handiagoa ateratzen lagunduko dio.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikokoak

1. Landareak habitat desberdinetara aklimatatzea eta moldatzea ahalbidetzen duten mekanismo morfologikoak eta fisiologikoak ulertzea.
2. Organismoen funtzio eta aktibitateen erregulazio eta integrazioaren, eta ingurunearekiko moldaeren oinarriak identifikatzea esperimintuen diseinuen eta emaitzen interpretazioan aurrera egiteko.
3. Jatorri antropikoko kutsatzailen aurrean landareen erantzun fisiologikoak ezagutzea.
4. Ingurumen arazoaren konponketarako eta baliabide naturalen kudeaketarako fitoteknologiaren aplikazioak ezagutzea.
5. Ingurune baldintza desberdinetan landareen egoera fisiologikoaren ebaluazioa ahalbidetzen duten bioindikatzailak ezagutzea.
6. Landareen ekofisiologian ohikoak diren gai eta teknika instrumentalen ezagumenaren erabilera (in vivo teknikak eta teknika suntsitzaileak).

Zeharkako gaitasunak

1. Behaketatik eta neurketatik eratorritako datuak prozesatzea eta interpretatzea eredu esplikagarriak erabiliz.
2. Diziplina honetako irakaskuntzarako eta difusiorako beharrezkoak diren biologia-ezaguerak egokitasunez komunikatzea heziketa-gradu guztietan.
3. Análisi biologikoentzako oinarritzko tresneria erabiltzea.
4. Era autonomoan ikasitako ezaguerak kreatiboki osatzea, metodo zientifikoaren erabilpenaren bidez arazo biologikoei erantzuna ematea posible eginez.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Sarrera. Landareen ekofisiologia. Landare-garapenaren faktore mugatzaileak. Estres kontzeptua. Landareen erantzuna estresaren aurrean.
2. Estres oxidatzailea: Oxigenoaren espezie erreaktiboak (ROS). ROS-en eraketa. Babes-mekanismoak; entzimatiakoak

eta ez-entzimatikoak.

3. Ur-defizita. Ur-estresaren eragin fisiologikoak. Lehortearekiko tolerantzia-mekanismoak eta moldaketak. Ur-egoeraren parametro adierazgarriak.
4. Ingurune gaziak. Gazitasun-estresaren osagaiak: osmotikoa eta ionikoa. Landare halofito eta glikofitoen tolerantzia eta jarkikortasun mekanismoak.
5. Landareen erantzunak istilduraren aurrean. Lurzoruaren egitura eta anaerobiosia. Hipoxia eta anoxia. Eragin fisiologikoak. Moldapen fisiologikoak eta anatomikoak istilduraren aurrean.
6. Hozte-estresa. Biziraupenerako muga-tenperaturak. Hotzaren eraginak. Tolerantzia-mekanismoak eta moldaerak tenperatura baxuen aurrean.
7. Izozte-estresa. Izozte prozesua. Desoreka metabolikoa eta fisiologikoa. Izoztearekiko egokitzapena, tolerantzia eta jarkikortasuna. Superhozteak.
8. Tenperatura altuak. Bero-kolpeak. Eragin fisiologikoak. Landareen erantzunak.
9. Eguzki argia. Eguzki-erradiazioa lurlean. Erradiazio-estresa. Argiaren eskasia. Argi-landareak eta itzal-landareak. Gehiegizko argia: Fotoinhibizioa. Fotobabes-mekanismoak.
10. Estres antropogenikoa. Klima-aldaketa. Negutegi efektua. CO<sub>2</sub> emendioaren eragina landareetan. Ozonoa. euri azidoa. Metal astunak.
11. Estres biotikoa. Gaixotasun-motak. Gaixotasunaren garapenean eragina duten faktoreak. Landareen erantzunak eta babes-mekanismoak gaixotasunen aurrean.

#### MINTEGIAK

1. Agrosistemak: baso-ekofisiologia, bioingurugarrak.
2. Sistema naturalak eta kontserbazioa.
3. Estres antropiko eta klima-aldaketa.
4. Landare-ekofisiologia aplikatua. Bioteknologia.

#### LABORATEGIKO PRAKTIKAK

1. Toxikotasun- edo stres-entseia (gazitasuna, ur-defizita, tenperaturak). Entseiuaren ezarpena eta bioindikatzailak.
2. Karbonoaren asimilazio-parametroak eta pigmentu fotosintetizatzaileak.
3. Parametro ekofisiologikoak: Ur-eduki erlatiboa (CHR), fluoreszentzia, konduktibitate elektrikoa eta sistemaantioxidatzaileak.
4. Hazkundera eta parametro biometrikoak.

#### METODOLOGIA

Bost irakaskuntza-moten arteko konbinazio bat izango da: magistrala, gelako praktikak, mintegiak, laborategiko praktikak eta landa-praktikak.

Magistrala oinarrizko eduki teorikoak irakasteko erabiliko da.

Gelako praktiken kasuan, klase magistraletan ikusitako ezagerak erabiliz, argitaratutako artikulua desberdinei buruzko ariketa praktikoak egiten dira. Ikerketa-materiala ematen da ikasleari (eGela, DropBox) eta entregagai bat aurkeztu ondoren, eztabaida publikoa egiten da.

Mintegien bidez, ikaslea gaitzen da bibliografia bilatzen, bere espiritua kritikoa garatzen du eta ikaskuntza kooperatiboa sakontzen du. Gainera, mintegietan lanak aurkeztu egin behar dira eta horrek beste zenbait zeharkako gaitasun garatzen bultzatzen du. Taldeak egiten dira. Lanaren azkeneko aurkezpena (12-15 min) ikasle-taldeak egiten du ororen gainetik. Aurkezpena bukatzerakoan eztabaidarako eta galderetako txanda bat (10-12 min-etako) ezartzen da. Laborategiko praktiken bidez, jasotako eduki teorikoan oinarrituta ikasleak entseiuak egingo ditu eta ikerketa-laborategi batean erabiltzen diren azpiegitura ezberdinekin trebatuko da. Ingurune-faktore estresagarri batek duen eragin fisiologikoa aztertzen da. Parametro morfologikoak, fisiologikoak eta biokimikoak neurtzen dira. Emaitzak landu ondoren, txosten bat aurkezten du ikasle-taldeak. Txostenak artikulua zientifiko baten egitura eduki behar du (sarrera, hipotesia, helburuak, emaitzak, eztabaida, ondorioak eta bibliografia).

Azkenik Landa-praktiken kasuan, irteerak egiten dira, non klase teorikoetan eta praktiketara ikusitako kontzeptuak in situ ikusten diren.



## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	6	3	13					2
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	9	4,5	19,5					3

**Legenda:** M: Magistrala S: Mintegia GA: Gelako p.  
GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak  
TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 35
- Test motatako proba % 35
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioari buruzko argibideak:

Ohiko deialdiaren ebaluazioa:

A. Ebaluazioaren gehiengoa idatzitako frogetean oinarrituko da (70%). Frogak test motako galderak eta garatu beharreko galderak edukiko ditu. Erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak baloratuko dira.

B. Gelako ariketak (%5)

C. Praktika-txostena (%15). Praktiketaren buruturiko lanaren egokitasuna, datuen interpretazioa, adierazpen egokia eta sintesi eta analisi ahalmenak baloratuko dira.

D. Mintegien aurkezpena eta ahozko defentsak (%10). Informazioaren antolaketa eta egituraketa, aurkezpenaren argitasuna, adierazpen egokia eta komunikaziorako jarrera baloratuko dira.

Laborategiko praktikak burutzea, edo dagozkien ezagutzak proba baten bitartez egiaztatzea, ezinbesteko baldintza da ikasleria gainerako aktibitateetan ebaluatua izan dadin.

Edukien idatzizko azterketak berebiziko garrantzia izango du, hortaz, beharrezkoa izango da azterketan gutxienez 10etik 4ko nota eskuratzea gainerako kalifikazioak azken ebaluazioan gehituak izan daitezen

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu ez hartu. Horretarako Graduoko titulazio ofizialetako ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar du (BOPV no. 50, 13 de marzo de 2017), deialdiari uko egiteko erabakia hartzen duten kasuan bezala. Ikasleriak idatziz aurkeztu beharko dio Irakasle Taldeari irakasgaiaren ebaluaketa jarraituari uko egiteko nahia, lauhilekoa hasi eta hurrengo 9 astean baitan.

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

Irakasgaioko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoen bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzitako frogak (%70). Froga test-motako galderak eta galdera laburrez osatuta egongo da.

- Praktika eta mintegiei buruzko frogak teoriko-praktikoa (%30).

Azken frogara ez aurkezteak ebaluazio deialdiari uko egitea erakarriko du eta Ez Aurkeztua bezala agertuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Euskarriko plataforma birtualak

Irakasgaiaren eGela, non ikasleek material didaktikoak eta ikasturtean zehar emango den informazio gehigarria eskuragarri edukiko duten.

Dropbox, bere tamainagatik eGela edo EHUko Konsignaren bidez pasatzeko korapilatsua den informazioa ikasleei emateko euskarri bezala interes handiko tresna da.

#### Materialak

Laborategi-arrantala klase praktikoak egiteko.

Irakasle-taldeak egindako praktika-protokoloak

Kolore-arkatzak, kalkulagailua eta erregea ikasgelako eta laborategiko klase praktikoetarako eta azterketa teoriko-praktikoa egiteko.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- Ahmad P, Wani MR. Physiological Mechanism and Adaptations Strategies in Plants Under Changing Environments. Vol. 1. Springer. 2014.
- Amis R, Ellis-Evans C, Hinghofer-Szalkay. Life in Extreme Environments. Springer. 2007.
- Azcón-Bieto J, Talón M. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid. 2008.
- Basra, AS, Basra RK. Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants. Harwood Academic Publishers. 1997.
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland. 2000
- Fitter AH, Hay RKM. Environmental Physiology of Plants. 3rd Ed. Academic Press. 2002.
- Chawla HS. Introduction to Plant Biotechnology. 3rd Ed. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. Limited. 2009.
- De la Barrera E, Smith WK. Perspectives in Biophysical Plant Ecophysiology. A tribute to Park S. Nobel. Universidad Autónoma de Mexico. 2009.
- Dennis DT, Turpin DH, Lefebvre DD, Layzell DB. Plant Metabolism. Prentice Hall College Div; 2nd Ed. 1997.
- Hall DO, Scurlock JMO, Bolhár-Nordenkamp, Leegood RC, Long SP. Photosynthesis and production in a changing environment. Field and Laboratory Manual. Chapman and Hall. 1993,
- Hirt H. Plant Stress Biology. From Genomics to systems biology. Wiley-Blackwell. 2009.
- Jenks MA, Hasegawa PM. Plant Abiotic Stress. Blackwell Publishing. 2005.
- Lambers H, Colmer TD. Root Physiology: from Gene to Function: From Gene to Function. Springer. 2005.
- Lambers H, Chapin III FS, Pons TL. Plant Physiological Ecology. 2nd. Ed. Springer. 2008.
- Larcher, W. Physiological Plant Ecology. 4th Edition. Springer-Verlag. 2003.
- Leclerc JC. Plant Ecophysiology. Science Publishers, Inc. Enfield (NH) Plymouth, UK. 2003.
- Lüttge U. Physiological Ecology of Tropical Plants. Springer-Verlag. 2008.
- McKersie BD, Lesheim Y. Stress and Stress Coping in Cultivated Plants. Springer, 1994
- Nobel PS. Physicochemical and Environmental Plant Physiology (4th ed). Elsevier Academic Press. 2009
- Prasad MNV. Plant Ecophysiology. John Wiley and Sons. 1997.
- Press MC, Scholes JD, Barker MG. Physiological Plant Ecology: 39th Symposium of the British Ecological Society. Blackwell Science. 1999.
- Pugnaire FI, Valladares F. Handbook of Functional Plant Ecology. 2nd Ed. CRC Press. 2007
- Pugnaire F I, Valladares F. Functional Plant Ecology. Marcel Dekker Inc. New York. 1999.
- Reigosa, MJ, Pedrol N, Sánchez A. La Ecofisiología Vegetal: una ciencia de síntesis. Thomson. 2004
- Reigosa Roger MJ. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Kluwer Academic Publishers. 2001.
- Rojas-Garcidueñas M. Fisiología Vegetal Aplicada. 4ª Ed. Interamericana-McGrawHill. 1993.
- Salisbury FB, Ross C. Fisiología de las Plantas. 1. Células: agua, soluciones y superficies. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Salisbury, FB, Ross, C. Fisiología de las Plantas. 2. Bioquímica vegetal. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Salisbury FB, Ross C. Fisiología de las Plantas. 3. Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Paraninfo-Thomson Learning. 2000.
- Schulze ED, Beck E, Müller-Hohenstein K. Plant Ecology. Springer-Verlag. 2002.
- Taiz L, Zeiger E. Plant Physiology (5th ed). Sinauer Associates, Inc. 2010.
- Taiz L, Zeiger E. Landare-Fisiología. UOV/EHUko Euskara Zerbitzua 2014.
- Tuteja N, Gill SS. Plant Acclimatations to Environmental Stress. Springer. 2013.
- Vicente Córdoba C, Legaz González ME. Fisiología Vegetal Ambiental. Ed. Síntesis. 2000.
- Wilkinson, RE. Plant-Environment Interactions. 2nd Marcel Dekker, Inc. 2000.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Baker NR. Photosynthesis and the Environment. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 1996.
- Blankenship RE. Molecular mechanisms of photosynthesis. Blackwell Publishing. 2002

De Bruijn FJ. Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere. Vol. 2. Wiley Blackwell. 2013  
Iason GR, Dicke M, Hartley SE. The Ecology of Plant Secondary Metabolites. From Genes to Global Processes. British Ecological Society. Cambridge University Press. 2012.  
Koch GW, HA Mooney. Carbon Dioxide and Terrestrial Ecosystems. A volume in Physiological Ecology Academic Press. 1996.  
Kramer PJ, Boyer JS. Water Relations of Plants and Soils. Academic Press. San Diego. 1995.  
Körner C, Bazzaz FA. Carbon Dioxide, Populations, and Communities. Academic Press. 1996.  
Kirkham MB. Elevated Carbon Dioxide. Impacts on soils and water relations. CRC Press. 2011.  
Körner C. Alpine Plant Life. Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems Second Edition, Springer. 2003.  
Grigore MN, Ivanescu L, Toma C. Halophytes: An integrative Anatomical Study. Springer. 2014  
Schumann GI, Dárcy CJ. Essential Plant Pathology. 2nd. Ed. APS Press. USA. 2010  
Sherameti I, Varma A. Soil Heavy Metals. Soil Biology Vol. 19. Springer-Verlag, 2010.  
Smith SE, Read DJ. Mycorrhizal Symbiosis. 3rd Ed. Academic Press Elsevier. 2008.  
Pessaraki, M. Handbook of Plant and Crop Stress. 3rd Edition. 2011.  
Wink M. Functions of Plant Secondary Metabolism. Annual Plant Reviews. Wiley Blackwell. 2010  
Wink M. Functions of Plant Secondary Metabolism. Metabolites and their exploitation in Biotechnology. Annual Reviews, Vol. 3. 1999.

### **Aldizkariak**

AOB Plants  
BMC Plant Biology  
Current Opinion in Plant Biology  
Current Plant Biology  
Frontiers in Plant Science  
Functional Plant Biology  
International Journal of Plant Biology and Research  
International Journal of Plant Science  
Journal of Experimental Botany  
Journal of Plant Nutrition  
Journal of Plant Growth Regulation  
Journal Of Plant Biology  
Journal of Plant Biology & Soil Health  
Journal of Plant Physiology  
New Phytologist  
Photosynthetica  
Photosynthesis Research  
Physiologia Plantarum  
Phytochemistry  
Photochemistry and Photobiology  
Plant and Cell Physiology  
Plant Molecular Biology  
Plant Cell Reports  
Plant and Soil  
Plant Physiology  
Plant Physiology and Biochemistry  
Plant Science  
Planta  
Plants  
Trends in Plant Science

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t>  
<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-0-387-78341-3>. Plant Physiological Ecology. Hans Lambers F. Stuart Chapin III, Thijs L. Pons.  
<http://photoscience.la.asu.edu:16080/photosyn/photoweb/>  
<http://prodvegetal.files.wordpress.com/2012/06/schulze-et-al-2005-plant-ecology.pdf>. Plant Ecology. By Schulze 2002. Springer Verlag  
<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=295&topic=0>  
<http://www.anthos.es>  
<http://www.plantstress.com>

Sociedades científicas

Sociedad Española de Fisiología Vegetal. <http://www.sefv.net/>  
Sociedad Española de Malherbología. <http://www.semh.net/>  
American Society of Plant Biologist. <http://my.aspb.org/>

#### **OHARRAK**

Irakaskuntzaren jarduera osagarriak: irakaskuntza aurrekontuaren arabera, edo Agrobiologia Ambiental Masterreko profesionalen edo ikertzaile nabarmenen bisita aprobetxatuz, konferentzia osagarriak ezarriko dira.

Ikasturtean zehar jarduera hezigarriak tutoretza akademikoekin osatuko dira.

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26817 - Limnología

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

La Limnología es el estudio de las aguas continentales, pudiéndose incluir en su ámbito lagos, arroyos, ríos, estuarios y humedales. La historia de la Limnología va pareja a la de la Ecología. Los limnólogos modernos se interesan por el avance de su ciencia, pero también por su aplicación a la conservación y mejora de los ecosistemas acuáticos. El programa de Limnología se organiza presentando la física, la química y la biología de las masas de agua, yendo después a desarrollar aspectos sobre estructura y función de ecosistemas y a abordar las causas y posibles soluciones de problemas ambientales.

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

## Competencias específicas:

Conocer el medio físico para interpretar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y para evaluar, planificar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas acuáticos continentales.

Manejar los conocimientos de materias instrumentales que permitan obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados en Limnología.

## Competencias transversales:

Realizar servicios y dirigir, redactar y ejecutar proyectos en el ámbito de sus competencias profesionales, así como en la comunicación a la comunidad científica y a la sociedad.

Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación, que permitan la toma de decisiones.

Adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo continuado y el fomento de la iniciativa, la innovación, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales.

Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.

## Resultados esperables:

Resultados esperables en el ámbito de la Limnología:

Manejar los conceptos y terminología propios

Expresarse verbalmente y por escrito de forma adecuada

Manejar las técnicas y equipamientos propios

Adquirir hábitos en la búsqueda y selección de información científica

Conocer las posibilidades y tendencias mundiales actuales en la investigación de las diferentes áreas

Elaborar informes relativos a la resolución de problemas

## Otros resultados esperables:

Desarrollar la meticulosidad, rigurosidad, curiosidad y actitud de búsqueda y de análisis para así contribuir a la formación general de un Biólogo como futuro profesional.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## Programa de clases teóricas

1. Introducción. La limnología: objeto de estudio
2. El agua como medio
3. Introducción a la química de las aguas continentales
4. Nutrientes
5. Productores y producción primaria
6. Consumidores
7. Materia orgánica y descomponedores
8. Ríos
9. Lagos
10. Embalses
11. Humedales y otras masas de agua continentales
12. Problemas ambientales y limnología aplicada

## Programa de clases prácticas

1. Estudio de ríos: dinámica de la materia orgánica y organismos relacionados.
2. Estudio de embalses: Perfiles de temperatura, pH, Conductividad y Oxígeno. Análisis de nutrientes disueltos. Análisis de pigmentos y material en suspensión. Interpretación del hidrodinamismo y del estado trófico.

3. Salida de campo: sistemas acuáticos continentales.

#### **METODOLOGÍA**

1. Clases Magistrales (36 horas)
2. Prácticas combinadas de campo y laboratorio (18 horas)
3. Salida de campo (6 horas)
5. Tutorías
6. Pruebas de evaluación. Examen final sobre la docencia magistral (mínimo el 80% de la calificación total). Trabajos realizados a partir de las prácticas de campo y laboratorio (hasta el 20%). Con independencia de su valor, el desarrollo de las prácticas es obligatorio.

#### **TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36			18					6
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54			27					9

**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 final

#### **HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 30%

#### **CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

- Evaluación continua:

La evaluación se realizará en base a un examen teórico escrito (preguntas tipo test con respuestas múltiples, preguntas cortas, interpretación de esquemas y problemas) que valdrá el 70% de la nota final y en base a los trabajos sobre las prácticas, que valdrán el 30% de la nota final. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen teórico y las prácticas. Se valorará la corrección y precisión en las respuestas y la coherencia en los planteamientos. En el caso de los informes sobre las prácticas se valorará además su adecuación al estándar científico.

- Evaluación final:

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua y opten por una evaluación final deberán presentar su renuncia por escrito al profesor responsable de la asignatura en el plazo de 9 semanas desde el comienzo de la asignatura. En este caso la evaluación se realizará en base al examen teórico escrito (preguntas tipo test con respuestas múltiples, preguntas cortas, interpretación de esquemas y problemas) que valdrá el 70% de la nota final y a un examen práctico que valdrá el 30% de la nota final en el que el alumno tendrá que demostrar que reúne los conocimientos, habilidades y competencias prácticas de la asignatura. Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen teórico y práctico.

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/a>>.

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 deshonesto o fraudulento 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**

- Evaluación continua:

Para la evaluación extraordinaria de julio se guardará la parte aprobada, de haberla, y se repetirá/n la/s no aprobada/s. Las características del examen y los criterios de evaluación serán los mismos de la convocatoria ordinaria.

- Evaluación final:

Las características de los exámenes teórico y práctico, y los criterios de evaluación, serán los mismos de 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/a>>.

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

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Documentación proporcionada por el profesor en la clase magistral  
Protocolos de prácticas de la asignatura  
En laboratorio será necesario la utilización de bata.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

DODDS, W.K., 2002. Freshwater ecology. Concepts and environmental applications. Academic Press, San Diego.  
ELOSEGI, A. & SABATER, S. (Eds.), 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA, Bilbao.  
HORNE, A.J. & GOLDMAN, C.R., 1994. Limnology (2nd. ed.). McGraw-Hill, New York.  
JEFFRIES, M. & MILLS, D. 1990. Freshwater ecology: Principles and applications. Belhaven Press, New York.  
LAMPERT, W. & SOMMER, U. 1997. Limnoecology: The ecology of lakes and streams. Oxford University Press, New York.  
MARGALEF, R., 1983. Limnología. Omega, Barcelona.  
MOSS, B., 2001. Ecology of fresh waters: Man and medium (3rd. ed.). Blackwell, London.  
WETZEL, R.G., 2001. Limnology (3rd. ed.). Academic Press. New York.

### Bibliografía de profundización

ALLAN, J.D. & CASTILLO, M.M., 2007. Stream Ecology: Structure and function of running waters. 2nd. Ed. Springer, Dordrecht.  
BRÖNMARK, C. & HANSSON, L.A., 2005. The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press.  
COOKE, G.D., WELCH, E.B., PETERSON, S.A. & NEWORTH P.R., 2005. Restoration and management of Lakes and Reservoirs. Lewis Publishers.  
DARBY, S. & SEAR, D (Eds.), 2008. River Restoration. John Wiley & Sons.  
DOBSON, C. & BECK, G.G., 1999. Watersheds. A practical handbook for healthy water. Firefly, Willowdale, Ontario.  
DOWNES, B.J., BARMUTA, L.A., FAIRWEATHER, P.G., FAITH, D.P., KEOUGH, M.J., LAKE, P.S., MAPSTONE, B.D. & QUINN, G.P., 2002. Monitoring ecological impacts. Concepts and practice in flowing waters. Cambridge, Cambridge.  
FRANCE, R.L., 2009. Aquatic Responses to Watershed Clearcutting. CRC Press.  
HAKANSON, L., 2005. Lakes: Form and Function. Blackburn Press.  
MITSCH, W.J., GOSSELINK, J.G. & ZHANG, L., 2009. Wetland Ecosystems. John Wiley & Sons.  
NAIMAN, R.J., DECAMPS, H. & McCLAIN, M.E., 2005. Riparia. Ecology, Conservation, and Mangement of Streamside Communities. Elsevier, Ámsterdam.  
SABATER, S. & ELOSEGI, A. (Eds.), 2013. River conservation. Fundación BBVA, Bilbao.

### Revistas

Limnology & Oceanography  
Hydrobiologia  
Freshwater Biology  
Journal of the North American Benthological Society  
Limnetica

### Direcciones de internet de interés

[www.aelimno.org](http://www.aelimno.org)  
[www.aslo.org](http://www.aslo.org)  
[www.limnology.org](http://www.limnology.org)  
[www.uragentzia.euskadi.net](http://www.uragentzia.euskadi.net)  
[www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26816 - Microbiología Ambiental

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El objetivo de esta asignatura es conocer la abundancia, identidad, diversidad e importancia ecológica de los microbios en la biosfera. Para ello, se estudiarán las técnicas de muestreo y procesamiento de muestras, las relaciones y comunicación entre los microorganismos, las comunidades microbianas de distintos ecosistemas, su adaptación al medio ambiente y su papel en los diferentes ciclos biogeoquímicos y en la vida en el planeta.

Para cursar esta asignatura se recomienda tener aprobadas las asignaturas Microbiología, Diversidad Microbiana y Fisiología Microbiana.

Las capacidades que se adquirirán cursando esta asignatura serán de gran utilidad para poder trabajar en cualquier campo relacionado con la Biología (investigación, industria agroalimentaria, medio ambiente, educación...).

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

- Comprender las bases de la diversidad microbiana y su importancia en la biosfera.
- Valorar la importancia de los procesos que llevan a cabo los microorganismos en la naturaleza.
- Conocer el estado fisiológico de los microorganismos en el medio ambiente y comprender la dinámica de las comunidades microbianas.
- Conocer y comprender las técnicas para estimar e interpretar la biodiversidad microbiana.
- Adquirir, desarrollar y ejercitar habilidades que faculten para el trabajo en un laboratorio de microbiología ambiental.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- Capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Comunicación verbal y escrita.
- Razonamiento crítico y toma de decisiones.
- Compromiso ético y sensibilidad medioambiental.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Aplica las metodologías de uso común en microbiología ambiental para determinar la abundancia y actividad de microbios en muestras de agua, suelo y aire.
- Elabora informes técnicos y realiza exposiciones orales sobre resolución de problemas en el campo de la ecología microbiana.
- Relaciona la identidad, abundancia, diversidad y actividad microbiana con las características de los ecosistemas que habitan.
- Discierne los tipos de relación que establecen los microorganismos entre sí y con otros seres vivos.
- Argumenta la importancia de los microbios para la vida en el planeta.
- Desarrolla habilidades que facultan para el trabajo en grupo.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEÓRICO**

## Introducción

1. Perspectiva histórica y microbiología ambiental en la actualidad

## Métodos de estudio de los microbios en el medio ambiente

2. Estrategias de estudio en ecología microbiana
3. Recogida y procesamiento de las muestras
4. Aislamiento, detección, recuento e identificación de microorganismos y cuantificación de actividades microbianas

## Comunidades microbianas, comunicación e interacción con el medio ambiente

5. Comunidades microbianas en ecosistemas naturales
6. Comunicación microbiana
7. Adaptación microbiana al ambiente





## EVALUACIÓN FINAL

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final. Para ello, deberá presentar por escrito al profesor/a responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre. En este caso acreditará la consecución de conocimientos y competencias inherentes a la asignatura a través de una única prueba final (examen escrito) que comprenderá el 100% de la nota de la asignatura.

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 deshonesto o fraudulento 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

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria. En este caso, si el alumno o alumna tiene superadas las prácticas y el trabajo grupal, la nota se mantendrá y solo será necesario realizar el examen escrito para la evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos.

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 deshonesto o fraudulento 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

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria. En este caso, la calificación final será de no presentado o no presentada.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata de laboratorio, protocolo de prácticas, y rotulador permanente

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Kirchman, D.L. (2018). *Processes in Microbial Ecology* (2ª ed.). Oxford University Press.
- Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J. (2015). *Environmental Microbiology* (3ª ed.). Elsevier Academic Press.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M., Stahl, D.A. (2021). *Brock Biology of microorganisms* (16ª ed.). Pearson.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K., Buckley, D., Stahl, D. (2015). *Brock. Biología de los microorganismos* (14ª ed.). Pearson.
- Gasol, J.M., Kirchman, D.L. (2018). *Microbial Ecology of the Oceans* (3ª ed.) Wiley.
- Pepper, I.L., Gerba, C.P. (2004). *Environmental microbiology. A laboratory manual* (2ª ed.). Elsevier Academic Press.

### Bibliografía de profundización

- Schmidt, T.M., Schaechter, M. (2012). *Topics in Ecological and Environmental Microbiology*. Elsevier Academic Press.
- Schaechter, M. (2010). *The Desk Encyclopedia of Microbiology* (2ª ed.). Elsevier Academic Press.
- Swanson, M., Reguera, G., Schaechter, M., Neidhardt, F. (2016). *Microbe* (2ª ed.). ASM Press.
- Rosenberg, E., DeLong, E.F., Lory, S., Stackebrandt, E., Thompson, F. (2013). *The Prokaryotes: Prokaryotic Communities and Ecophysiology*. Springer.

### Revistas

Applied and Environmental Microbiology  
Environmental Microbiology  
Microbial Ecology  
FEMS Microbiology Ecology

### Direcciones de internet de interés

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>  
Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semicro.es/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26825 - Microbiología Aplicada

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

Habitualmente se asocia microorganismos exclusivamente con enfermedades. Sin embargo, han sido y son eficientes obreros especializados a los que hemos utilizado y hecho trabajar en nuestro beneficio. El objetivo de esta asignatura es comprender la estrecha relación que tenemos con los microorganismos y nuestra dependencia del trabajo que realizan (producción de alimentos y de medicamentos, salud de ecosistemas, herramientas para terapia génica, etc.). La asignatura Microbiología Aplicada se imparte en el marco de la especialidad de Biología Celular, Molecular y Genética. Se trata de una asignatura optativa que requiere que el alumnado previamente haya cursado Microbiología y Diversidad Microbiana. Estas asignaturas obligatorias son básicas para conocer los aspectos beneficiosos y la utilidad de los microorganismos en el desarrollo de nuestra sociedad. Además, se recomienda tener conocimientos de Genética, Genética Molecular y Ecología ya que se tratarán aspectos como la eliminación o relajación de la regulación del metabolismo microbiano o el interés de las relaciones microbianas en el contexto de la salud ambiental. La asignatura Fisiología Microbiana resulta un complemento para alguno de los temas a desarrollar ya que aporta al alumnado un conocimiento previo profundo sobre metabolismo microbiano y su regulación, si bien no es un requisito.

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

Competencias específicas:

Conocer los campos y actividades donde los microorganismos o sus productos pueden ser utilizados por el ser humano. Conocer aplicaciones de los microorganismos en la producción industrial y en la mejora del medio ambiente.

Competencias transversales:

Aprendizaje autónomo, Razonamiento crítico, Toma de decisiones, Organización y Planificación, Capacidad de análisis y síntesis, Comunicación verbal y escrita y Trabajo en equipo, Compromiso ético y Sensibilidad medioambiental

Resultados de aprendizaje:

Al finalizar la asignatura, el alumnado será capaz de analizar y discutir los resultados obtenidos de un trabajo experimental utilizando ideas y conceptos clave relativos a dicho trabajo. La actividad a realizar consiste en la elaboración de un cuaderno de prácticas de longitud determinada en el que el alumnado debe reflejar el análisis de los resultados obtenidos en las prácticas. Se evaluará en base al correcto procesamiento y presentación de los resultados, la idoneidad del lenguaje escrito, la capacidad de síntesis y la coherencia de la discusión con los resultados presentados.

Al finalizar la asignatura, la o el estudiante será capaz de realizar un esquema de un proceso experimental básico. A propuesta del profesorado, el alumnado debe realizar un esquema del proceso de selección de un microorganismo de interés industrial. Los esquemas se revisan en el aula. Además, en el laboratorio se lleva a cabo una práctica relacionada. Se evaluará el correcto diseño de la secuencia de aislamiento y verificación del microorganismo y la originalidad del diseño del proceso.

Al finalizar la asignatura, el alumnado será capaz de reconocer y utilizar adecuadamente los términos y conceptos claves de la materia. Utilizando el cuaderno de prácticas y el examen escrito de la asignatura se evaluará la adecuación del manejo de los conceptos clave.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Introducción:

1. Microorganismos como herramientas útiles. Productos procedentes de microorganismos. Otros procesos microbianos de interés. Microorganismos de interés. Desarrollo de un proceso industrial. Recuperación de productos. Patentes.

Producción industrial:

2. Selección y mejora de microorganismos. Criterios para la selección de un microorganismo. Aislamiento de microorganismos de interés. Mecanismos reguladores del metabolismo primario. Mecanismos reguladores del metabolismo secundario. Superación de los mecanismos reguladores. Métodos de mejora genética. Conservación de cepas. Ejercicios.

3. Microorganismos en la industria alimentaria. Industria panadera. Productos lácteos. Alimentos vegetales acidificados. Alimentos fermentados según proceso Koji. Producción de bebidas alcohólicas. Producción de vinagre. Producción de ácidos orgánicos (Aditivos). Producción de aminoácidos (Suplementos y aditivos).

4. Aplicaciones en la industria farmacéutica. Producción de nucleótidos. Producción de vitaminas. Producción de antibióticos. Producción de productos terapéuticos de origen humano. Terapia génica. Bacteriófagos como alternativa terapéutica.

5. Transformaciones microbianas y producción de enzimas. Transformaciones microbianas, bioconversiones: tipos de reacciones y condiciones, transformaciones de esteroides, producción de ascórbico, transformaciones de xenobióticos, producción de enzimas. Aplicaciones industriales de los enzimas: microorganismos productores de enzimas, recuperación de enzimas, avances en la producción de enzimas, estabilización de enzimas, estabilización de células.

Medio ambiente:

6. Tratamiento secundario de aguas residuales. Introducción general. Conceptos: Biorremediación. Ideas generales del tratamiento de aguas residuales: Base conceptual del tratamiento. Sistemas de tratamiento: basados en dilución (Emisarios submarinos), irrigación o inyección y concentración (plantas de tratamiento de aguas residuales, EDAR, WWTP)

7. Tratamiento de residuos sólidos. Tratamientos anaerobios de sólidos (tratamiento doméstico de residuos): fosas sépticas y pozos negros. Tratamientos anaerobios de sólidos (lodos de EDAR): digestor anaerobio, tanque de Imhoff. Tratamientos de suelos contaminados: landfarming, biopilas, compostaje. Nuevos procesos orientados a reducir los contaminantes

Otros campos:

8. Aplicaciones de los microorganismos en la agricultura. Introducción. Fitopatógenos. Plantas transgénicas. Metodología de la transgénesis vegetal. Aplicaciones prácticas.

9. Microorganismos como fuentes de energía. Producción de nuevos combustibles: bioetanol, biodiesel, biogás. Producción de hidrógeno: biofotólisis del agua, fotorreducción, fermentación. Producción de electricidad.

10. Biominería. Introducción. Microorganismos usados en la lixiviación. Química de la lixiviación microbiana. Procesos industriales de lixiviación.

#### PROGRAMA PRÁCTICO

1. Aislamiento de microorganismos productores de proteasas.
2. Conjugación bacteriana.
3. Producción de alimentos y bebidas. Elaboración de vino.
4. Microorganismos productores de antibióticos.

#### METODOLOGÍA

La asignatura se imparte combinando clases magistrales, en las que, con la propuesta de ejercicios, se promueve la participación del alumnado; clases prácticas, en las que se desarrollan algunos aspectos descritos durante las clases magistrales y una salida de campo para visitar una empresa relacionada.

La calificación de esta asignatura se basará en los resultados obtenidos en las distintas actividades

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36			19					5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54			28,5					7,5

**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 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%
- Salida de campo (verificada con un informe escrito) 10%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación continua:

La docencia magistral se evaluará mediante pruebas escritas que constarán de 5-6 preguntas cortas. Se valorará la claridad y el orden en las respuestas, la adecuación del lenguaje, el dominio de los términos y conceptos microbiológicos, la relación entre conceptos, etc. La nota obtenida en esta actividad contribuirá con un 60% en la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. La nota final en este apartado podrá ser modulada considerando la participación de la o del alumno en el desarrollo de las clases magistrales y su trabajo personal en la resolución de los ejercicios que se vayan proponiendo.

Las prácticas se realizan por parejas y los resultados obtenidos se analizan y discuten en grupo (18 estudiantes/grupo de prácticas) al finalizar cada jornada. Las capacidades desarrolladas en la docencia práctica se evaluarán mediante seguimiento continuado del trabajo personal y grupal en el laboratorio y la presentación de un cuaderno de prácticas por parejas en el que se responderá razonadamente a cuestiones relacionadas con el trabajo práctico realizado. Los cuadernos deben entregarse para su evaluación en un plazo de 15 días a contar desde el último día de prácticas. La nota de esta actividad representará el 30% de la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. Todos los cuadernos de prácticas son revisados y las correcciones anotadas en los mismos antes de su devolución a al alumnado. Dadas las características de la asignatura, la asistencia al laboratorio y la realización de las prácticas son obligatorias. Las prácticas de campo (visitas a empresas) son voluntarias y se evaluarán verificando la asistencia a la salida y

mediante la entrega de un informe elaborado por la o el alumno al respecto de la actividad de la empresa visitada y su relación con la asignatura. La nota obtenida en esta parte de la asignatura representará el 10% de la nota final. La no asistencia a la visita a empresa o la no entrega del informe implica la renuncia al 10% de la nota.

La evaluación de la asignatura será el resultado final de la suma de las puntuaciones obtenidas en las 3 actividades (docencia teórica y práctica, visita a empresa), siempre que la docencia teórica y la docencia práctica hayan sido aprobadas. En caso contrario, se evaluará a la o el alumno con una calificación máxima de 4/10.

Si no se aprueba la convocatoria ordinaria, se guardarán las calificaciones de las actividades aprobadas para su aplicación en la convocatoria extraordinaria.

Evaluación final:

El alumnado que elija la evaluación final como modelo de evaluación deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrá de un plazo de 9 semanas a partir del inicio del cuatrimestre de impartición de la asignatura.

La evaluación de este alumnado se realizará mediante prueba escrita y/o práctica. La docencia magistral se evaluará mediante prueba escrita que constará de 5-7 preguntas cortas. Se valorará la claridad y el orden en las respuestas, la adecuación del lenguaje, el dominio de los términos y conceptos microbiológicos, la relación entre conceptos, etc. La nota obtenida en esta actividad contribuirá con un 70% en la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. Las competencias específicas relacionadas con la docencia práctica se evaluarán mediante un examen teórico/práctico. La nota de esta actividad representará el 30% de la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10.

Renuncia a convocatoria:

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente, tanto para el alumnado sujeto a evaluación continua como a evaluación final. En cualquier caso, la renuncia a la convocatoria supondrá la calificación de no presentada o no presentado.

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 deshonesto o fraudulento 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**

Si no se aprueba la convocatoria ordinaria, para el alumnado sujeto a evaluación continua se guardarán las calificaciones de las actividades aprobadas para su aplicación en la convocatoria extraordinaria. La docencia magistral se evaluará mediante pruebas escritas que constarán de 5-6 preguntas cortas. Se valorará la claridad y el orden en las respuestas, la adecuación del lenguaje, el dominio de los términos y conceptos microbiológicos, la relación entre conceptos, etc. La nota obtenida en esta actividad contribuirá con un 60% en la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. Las capacidades desarrolladas en la docencia práctica se evaluarán mediante un examen teórico/práctico relacionado con el trabajo práctico realizado. La nota de esta actividad representará el 30% de la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. Las prácticas de campo (visitas a empresas) se evaluarán en el contexto del examen teórico (10%). La evaluación de la asignatura será el resultado final de la suma de las puntuaciones obtenidas en las 3 actividades (docencia teórica, docencia práctica, visita a empresa), siempre que la docencia teórica y la docencia práctica hayan sido aprobadas. En caso contrario, se evaluará al alumnado con una calificación máxima de 4/10.

Para el alumnado sujeto a evaluación final, se realizará prueba escrita y/o práctica. La docencia magistral se evaluará mediante prueba escrita que constará de 5-7 preguntas cortas. Se valorará la claridad y el orden en las respuestas, la adecuación del lenguaje, el dominio de los términos y conceptos microbiológicos, la relación entre conceptos, etc. La nota obtenida en esta actividad contribuirá con un 70% en la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10. Las competencias específicas relacionadas con la docencia práctica se evaluarán mediante un examen teórico/práctico. La nota de esta actividad representará el 30% de la nota final, y para aprobarla será necesario obtener un 5/10.

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente, tanto para el alumnado sujeto a evaluación continua como a evaluación final. En cualquier caso, la renuncia a la convocatoria supondrá la calificación de no presentada o no presentado.

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 deshonesto o fraudulento 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**

Docencia práctica: Las y los alumnos deben acudir al laboratorio con el protocolo de prácticas (suministrado previamente por el profesorado vía eGela), bata y rotulador indeleble.

No hay un único texto que pueda ser utilizado para toda la asignatura.

El alumnado tendrá acceso a una página de esta asignatura en eGela del Campus virtual

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Verma P, (2022) Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer.
- Saxena S (2015) Applied Microbiology. Springer.
- Thieman WJ, Palladino MA (2010) Introducción a la Biotecnología (2ª ed.) Pearson.
- Schaechter M (Editor-in-Chief) (2009) Encyclopedia of Microbiology (3rd ed.) Elsevier.
- Smith JE (2009) Biotechnology (5th ed.). Cambridge University Press.
- Glazer AN & Nikaido H, (2007) Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2 Ed. Cambridge University Press.
- Hutkins RW (2006) Microbiology and technology of fermented foods. Blackwell Publishing Ltd.
- Leveau JY, Bouix M (2000) Los microorganismos de interés industrial. Acibia. Zaragoza.
- Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G. (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.
- Bitton G (2001) Wastewater Microbiology. Ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA.
- Rittmann BE, McMarty PL (2001) Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones.. McGraw Hill.

### Bibliografía de profundización

- Queiroz L, (2022) Progress in Microalgae Research - A Path for Shaping Sustainable Futures. IntechOpen.
- Saxena G & Shah MP, (2020) Biorremediation for Environmental Sustainability: Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification and Challenges. ScienceDirect.
- Basso TP, (2019) Yeasts in Biotechnology. IntechOpen.
- Jacob-Lopes E, (2018) Microalgal Biotechnology . IntechOpen.
- Buddolla V, (2018) Recent Developments in Applied Microbiology and Biochemistry. 1st Ed. Elsevier.
- Nakatsu NH, Miller RV & Pillai SD (2016) Manual of Environmental Microbiology 4 Ed. American Society for Microbiology Press.
- Wittmann C & Liao JC, (2017) Industrial Biotechnology Products and Processes. Wiley.
- Schmid RD & Schmidt-Dannert C, (2016) Biotechnology An Illustrated Primer. Wiley.
- Renneberg R, (2008). Biotecnología para principiantes. Reverté.
- Okafor N, (2007) Modern industrial microbiology and biotechnology Science Publishing.
- Ronald M. Atlas (2005) Bioremediation: Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup. Ed. ASM Press.
- Wilson M. (2005) Microbial Inhabitants of Human. Their ecology and role in health and disease. Cambridge University Press.
- Hui YH, Goddik LM, Hansen AS, Josephsen J, Nip W-K (2004) Handbook of food and beverage fermentation technology Marcel Dekker.
- Salminen, S., Atte von Wright, Arthur C Ouwehand (2004) Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Marcel Dekker.
- Tkacz, JS; Lange, L (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine CPL Scientific Publishing Services Limited.
- Mara D. & Horan N., (2003) Handbook of water wastewater and microbiology; Academic Press, Amsterdam.
- Scragg A, (2005) Environmental Microbiology (2nd ed.) Oxford University Press.
- Hurst, CJ, Crawford RL, Knudsen GR, McInerney MJ & Stetzenbach LD, (2002) Manual of Environmental Microbiology 2 Ed. American Society for Microbiology Press.

### Revistas

- Reviews in Environmental Science and Biotechnology
- Applied and Environmental Microbiology
- Journal of Applied Microbiology
- Applied Microbiology and Biotechnology
- Advances in applied microbiology
- Biotechnology Annual Review
- Critical Reviews in Biotechnology
- Current Opinion in Biotechnology
- Microbiology today
- Environmental Pollution
- Journal of Bioscience and Biotechnology
- Water Research

### **Direcciones de internet de interés**

Society for Applied Microbiology: <http://www.sfam.org.uk>

American Society for Microbiology: <http://www.asm.org/>

Sociedad Española de Microbiología: <http://www.semicrobiologia.org>

Compañero del Brock 8ªEd: <http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/brock>

Microbiology Resources Information and Links: <http://www.microbes.info/resources/>

The microbial world: <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/>

Microbeworld: <http://www.microbeworld.org/home.htm>

Microbial zoo: <http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>

Virtual Museum of Bacteria: <http://www.bacteriamuseum.org/main1.shtml>

Aguas residuales: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaar/e/home.htm>

Water Science for schools: <http://ga.water.usgs.gov/edu/wuww.html>

Cómo resolver aspectos prácticos de Microbiología: <http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=48>

Métodos básicos de enumeración de poblaciones bacterianas: <http://ocw.ehu.es/course/view.php?id=297>

### **OBSERVACIONES**



**GUÍA DOCENTE** 2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GBIOLO30 - Grado en Biología

**Curso** 4º curso

### ASIGNATURA

26839 - Trabajo Fin de Grado

**Créditos ECTS :** 12

### DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo fundamental del trabajo es que el/la estudiante demuestre su madurez a la hora de abordar un tema propio, teórico o práctico, de la titulación de manera independiente y de modo que refuerce aquellas competencias que capacitan para el ejercicio profesional

### COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El TFG del grado de biología está asociado a la consecución de las siguientes competencias asociadas a la titulación que se recogen en la memoria de grado.

- Desarrollar la capacidad de identificar incógnitas y problemas del ámbito de la Biología y de plantear estrategias para su análisis y eventual resolución.
- Progresar en la comunicación oral y escrita en la lengua nativa, así como en el conocimiento y uso del inglés como vehículo de comunicación científica.
- Perfeccionar los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio para permitir una adecuada gestión de datos y de resultados y un tratamiento eficiente de las fuentes de información científica.
- Integrar creativamente conocimientos enseñados y aprendidos de forma autónoma, que permitan la resolución de problemas biológicos mediante la aplicación del método científico.
- Adquirir capacidad de organizar, planificar y ejecutar el trabajo de forma autónoma o en equipo.
- Realizar servicios y procesos relacionados con la Biología.
- Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biología.

### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Biología

<https://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Trabajo Fin de Grado

### METODOLOGÍA

El trabajo fin de grado tendrá un contenido eminentemente práctico, siendo su objetivo fundamental el de ofrecer a los/as estudiantes la oportunidad de profundizar en el aprendizaje de las metodologías básicas dentro de la especialidad elegida y aprender a aplicar dichas metodologías y los conocimientos adquiridos en el grado a la resolución de un caso práctico bajo la dirección y supervisión de un/a profesor/a. Por consiguiente el TFG comprenderá las siguientes actividades:

- 1) Tutorías individualizadas concertadas con el/la director/a.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado por su director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Seminarios. Se estima oportuno que los directores sugieran a los estudiantes la asistencia a seminarios, conferencias o cursos (cursos de búsqueda bibliográfica, conferencias de interés en la especialidad, seminarios o actividades internas propias de los grupos de investigación) que se consideren de interés para la obtención de las competencias asociadas al TFG.

### TIPOS DE DOCENCIA

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

**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 final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Defensa oral 35%
- Memoria 65%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento 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.

\* Memoria presentada: 65 %

\* Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Biología

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Trabajo Fin de Grado

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento 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.

\* Memoria presentada: 65 %

\* Defensa: 35 %

Para más detalle sobre los criterios de evaluación del TFG consultar Normativa Trabajo fin de Grado en Biología

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Trabajo Fin de Grado

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

1. Normativa Trabajo Fin de Grado en Biología

(<https://www.ehu.eus/documents/19559/1482414/GU%C3%8DA+TRABAJO+FIN+DE+GRADO+Grado+en+BIOLOG%C3%8DA.pdf/92b4835a-e47c-4f73-7c21-48ed0d91cce5?t=1517483311000>)

2. Normativa Trabajo Fin de Grado de la ZTF-FCT

([https://www.ehu.eus/documents/19559/1482413/Normativa\\_TFG\\_ZTF-FCT-2021\\_05.pdf/dcb81b08-566c-7805-f7f5-b2a752f7dd64?t=1654011491523](https://www.ehu.eus/documents/19559/1482413/Normativa_TFG_ZTF-FCT-2021_05.pdf/dcb81b08-566c-7805-f7f5-b2a752f7dd64?t=1654011491523))

3. Normativa Trabajo Fin de Grado de la UPV/EHU

(<https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduakoikasketak/akademia-araudiak>)

#### Bibliografía de profundización

#### Revistas

#### Direcciones de internet de interés

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado> => Trabajo Fin de Grado

### OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

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

26807 - Vertebrados

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

La asignatura de Vertebrados es optativa del grado de Biología, y su objetivo general es el conocimiento de la diversidad de vertebrados actuales y la historia evolutiva de los principales grupos. Los modelos anatómico-funcionales se relacionan con los procesos adaptativos en la colonización de los medios marino, dulceacuícola y terrestre.

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

## A) Competencias específicas:

- 1-. Conocer el modelo anatómico general de vertebrados y su diversidad morfológica y funcional.
- 2-. Aprehender las líneas generales de la evolución de los Vertebrados y de los principales grupos que los integran, con especial atención a la morfología.
- 3-. Analizar los procesos adaptativo-funcionales de los diferentes linajes de Vertebrados e interpretar su relación con la colonización de los distintos medios.
- 4-. Obtener una visión general de la diversidad de vertebrados
- 5-. Identificar las especies más comunes y/o emblemáticas de los vertebrados marinos y continentales de nuestro entorno geográfico, familiarizándose con los caracteres de identificación y claves taxonómicas, así como con las técnicas de muestreo

## B) Competencias generales:

- 1-. Adquisición de una visión evolutiva de la biodiversidad y sensibilidad hacia su conservación.
- 2-. Búsqueda de información científica sobre temas específicos, análisis de la misma y presentación en público de los resultados.
- 3-. Participación en grupos de discusión sobre temas científicos.

## C) Competencias transversales

Son varias las competencias que se trabajan en este curso de Vertebrados, principalmente:

- Progresar del modo de razonamiento crítico, con base científica, que permita desarrollar un compromiso ético en la conservación de la biodiversidad.
- Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo.
- Adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo continuado que fomente la iniciativa, la innovación, la motivación por la calidad y la sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica
- Avanzar en las habilidades de comunicación oral y escrita, que utilice los términos adecuados a la materia. Redactar informes de carácter científico-técnico manejando fuentes de información con bases científicas.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAMA DE CONTENIDOS DE TEORÍA

PARTE PRIMERA: Definición, descripción y posición filogenética de los Cordados. Concepto de especie y evolución.

Principales grupos de Cordados. Caracteres diagnósticos de los vertebrados, desarrollo embrionario y ontogenia.

PARTE SEGUNDA: Anatomía Comparada. Tegumento, esqueleto y sistema muscular. Aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio, excretor y reproductor. Sistema nervioso y órganos sensoriales.

PARTE TERCERA: Origen y diversificación primitiva de vertebrados. Formas agnatas y gnatostomadas. Diversidad filogenética, morfológica y ecológica de peces: Condriictios y Osteictios.

PARTE CUARTA: Conquista de medio terrestre. Evolución y diversificación de los vertebrados terrestres. Anfibios actuales. Carácter amniota: establecimiento de las líneas evolutivas principales.

PARTE QUINTA: Evolución de amniotas sinápsidos. Desarrollo de las principales características morfológicas de los mamíferos. Evolución del sistema reproductor de monotremas, marsupiales y placentarios. Características de los grupos mamíferos actuales: diversidad y ecomorfología.

PARTE SEXTA: Conquista de medio terrestre. Tetrápodos primitivos y anfibios actuales. Carácter amniota: establecimiento de las líneas evolutivas principales. Evolución de sinápsidos y desarrollo de los mamíferos.

Características de los grupos mamíferos actuales: diversidad y ecomorfología. Características de los quelonios.

diversificación de los diápsidos en el Mesozoico. Lepidosaurios: grupos fósiles y actuales. Características morfológicas y ecológicas de lagartos, serpientes y anfisbénidos. Arcosaurios: Cocodrilos, pterosaurios y dinosaurios. Origen y diversificación de las aves. Características de las aves: anatomía, morfo-funcionalidad y ecología.

## SEMINARIOS

Se realizarán 5 seminarios de 1 hora sobre temas complementarios elegidos por los propios alumnos. Los seminarios se centrarán sobre aspectos tales como comportamiento, morfo-ecología, ecología sensorial, adaptación al medio,



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 deshonesto o fraudulento 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**

Colecciones de vertebrados y réplicas del Laboratorio de Zoología, Microscopios binoculares estereoscópicos y microscopios ópticos

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

Vertebrate Life. F. H. POUGH, C. M. JANIS & J.B. HEISER (2005). Pearson Education International.  
Zoología: Cordados Vol. 2. Parker T.J. y Haswell, W.A. (1987). Editorial: REVERTÉ.  
Vertebrados. Anatomía comparada, Función Evolución. K. V. KARDONG (1999). McGraw-Hill-Interamericana.  
Principios Integrales de Zoología 14 edición. HICKMAN et al. (2009). McGraw-Hill.

##### **BIBLIOGRAFIA DE PROFUNDIZACIÓN**

ALDERTON D. (1998). Crocodiles & Alligators of the world.. Facts on File Inc.  
BANNISTER K. (2004) The book of the shark. Eagle Editions. BARBADILLO Y COL. 1999. Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. GeoPlaneta.  
BAUCHOT, M.L. y PRAS, A. (1982). Guía de los peces de mar de España y de Europa. Omega, Barcelona  
BENTON M.J. (2005). Vertebrate Palaeontology. Blackwell Science Ltd.  
BLANCO, J.C. (ed.) Mamíferos de España. 2 vol. (1998). Planeta, Barcelona.  
BONE, Q.; MARSHALL, N.B. y BLAXTER, J.H. (1995) Biology of fishes. Chapman & Hall, London.  
DAWKINS R. (2004) The Ancestor's Tale. A Pilgrimage to The Dawn of Evolution. Houghton Mifflin Co, London  
DE JUANA, E. y VARELA, J (2000). Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. Lynx, Barcelona.  
DUELLMAN & TRUEB (1994). Biology of Amphibians. The John Hopkins University Press  
F.H. POUGH, R.M. ANDREWS, J.E. CADLE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS (2004). Herpetology. Pearson Prentice Hall.  
HAIRSTON N.G. (1994). Vertebrate Zoology. An experimental field approach. Cambridge University Press.  
KOWALSKI K. (1981). Mamíferos. Manual de Teriología. H. Blume Ediciones.  
LIEM K. F., W. E. BEMIS, W. F. WALKER jr. & L. GRANDE (2001). Functional Anatomy of the Vertebrates. An evolutionary perspective. Brooks/Cole, Thomson Learning Inc.  
LINZEY D. (2001). Vertebrate Biology. Mc Graw Hill.  
MACDONALD D. (1995). European Mammals. Evolution and Behaviour. HarperCollins Publishers.  
PIANKA E.R. & L.J. VITT (2003). Lizards. Windows to the evolution of diversity. University of California Press.  
PROTHERO D.R. (2007). Evolution. What the Fossils Say and Why It Matters. Columbia Univ. Press.  
ROMER A.S. & T.S. PARSONS (1981). Anatomía Comparada. Interamericana.  
SALVADOR, A. (Ed) (1997). Reptiles. Fauna Ibérica, vol 10. MNCN-CSIC, Madrid.  
WEIDENSAUL S. (2004). Snakes of the world. Eagle Editions.

##### **Bibliografía de profundización**

Carranza Juan. 1994. Etología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Universidad de Extremadura  
Tellería Jose Luis, 2012. Introducción a la Conservación de las Especies. Ed. Tundra  
Soler, Manuel (Ed) 2003. Evolución, la base de la Biología. Proyecto Sur de Ediciones.

##### **Revistas**

Galemys, Revista de la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos)  
Ardeola, Revista de la SEO/ Birdlife (Sociedad Española de Ornitología)  
Animal Biodiversity and Conservation  
Quercus (divulgación científica)

##### **Direcciones de internet de interés**

Animals with backbones. Janvier 1997. Tree of Life Web Project. <http://tolweb.org/Vertebrata>  
Lista Roja de Especies Amenazadas: [www.iucn.org/](http://www.iucn.org/)  
Mammal species of the World. <http://www.bucknell.edu/msw3/>  
  
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>  
<http://www.onezoom.org/>  
<http://www.fishbase.org/search.php>

<http://www.arkive.org/>

**OBSERVACIONES**

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle**

.

**Degree**

GBIOL030 - Bachelor's Degree in Biology

**Year**

.

**COURSE**

26807 - Vertebrates

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

The course of Vertebrates is an optional subject of the degree of Biology, whose overall objective is the knowledge of the current diversity and the evolutionary history of major groups of vertebrates. The anatomical and functional models are approached in relation to adaptive processes in the colonization of marine, freshwater, and terrestrial environments.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## A) Specific competences:

- 1-. Study of the general body plan of Vertebrates, and their morphologic and functional diversity.
- 2-. Know the general evolutionary lineages among Vertebrates, referring either to the main groups included within them, and to their anatomic and functional systems as well.
- 3-. Analyze the preadaptations and adaptation of Vertebrates to different environments, and their constraints.
- 4-. Get a general view of Vertebrates' diversity, either at phylogenetic level, as well as referring to their ecomorphology, behaviour and natural History.
- 5-. Learn to identify the commonest and most charismatic species of marine and terrestrial Vertebrates of The Basque Country, coming to grips with the main techniques of identification and sampling both in laboratory and in the field.

## B) General competences:

- 1-. Search of scientific information on specific subjects, analysis, and public presentation.
- 2-. Participation in discussion groups on scientific matters.
- 3-. Understand biodiversity as a consequence of Evolution and be aware of the importance of its conservation.

## C) Transversal competences:

There are several skills that this course of Vertebrates are working, namely:

- Progress in critical thinking, science-based, and in development of an ethical commitment to biodiversity conservation.
- Develop skills in interpersonal relationships that encourage teamwork.
- Acquire tools for independent, continuous learning that promotes initiative, innovation, and motivation for environmental issues.
- Evaluate, interpret and synthesize data and biological information
- Improve oral and written communication skills, use the correct terms regarding the matter. Write scientific-technical reports handling information from scientific sources.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## THEORETICAL SYLLABUS

Part One: Vertebrates as Chordates. Definition, description and phylogenetic position of Chordates, and the main groups among them. Embryonic development and Ontogeny.

Part Two: Compared anatomy. Body structure and locomotion. Skeleton and muscular system.

Part Three: Origin and early diversification of Vertebrates. Agnatha and Gnathostomates. Phylogenetic, morphologic and ecologic diversity of fish: Chondrichthyes and Osteichthyes.

Part Four: Conquering the Land. Evolution and diversification of terrestrial vertebrates. Extant amphibians. Amniotes: setting up the main evolutionary lineages.

Part Five: Evolution of sinapsid amniotes. Development of the main morphological characteristics of mammals. Evolution of the reproductive system in Monotremes, Marsupials and Placentals. Characteristics of extant Mammals: diversity and eco-morphology.

Part Six: Diapsid evolution. Chelonians. Diapsid diversification in the Mesozoico. Archosaurs: Crocodyles, pterosaurs and dinosaurs. Origin and diversification of birds. Characteristics of birds: anatomy, morpho-functionality and ecology.

Lepidosaurs: fossil and extant groups. Morphology and ecology of lizards, snakes and amphisbaenids.

## SEMINARS

- Five seminars lasting 1 hour each will be carried out on each of the main anatomical systems of vertebrates, namely tegument, respiratory, digestive, circulatory, urinary, reproductive, sensorial and nervous systems. To participate in those seminars, based on bibliography and anatomy of current vertebrates, each student will infer the inner anatomy of a fossil vertebrates species assigned at the beginning of the course.

- At the end of the course each student will hand in a writing summarizing the output of its personal study on the inner anatomy of the species given, completed with the contributions got in the seminars.

## PRACTICAL SYLLABUS

Practical lectures in laboratory (8 hours):

- 1.- Comparative study of skeletal elements belonging to different groups of vertebrates and their morphofunctionality. 2 hours

- 2.- Fish identification in laboratory -fresh material-. Morphological techniques for identification of species. Dissection and study of inner anatomy. 2 hours.
- 3.- Identification of mammals in laboratory -collection material-. Morphological techniques for identification of skulls, bone remains, tracks and hair. 2 hours.
- 4.- In visu identification of the commonest vertebrates of The Basque Country, based on audio-visual material. 2 hours.
- Practicals in the field (7 hours):
- 1.- Visit to the Aquarium. Study of body plans, swimming patterns and behavior of fish. 2 hours
- 2.- Field trip. Sampling and identification methods for terrestrial vertebrates. Field identification of the commonest species by direct (visual identification) and indirect methods (tracks, traces and signs). 5 hours.

#### TEACHING METHODS

For any other question ask to professor Inazio Garin at following e-mail address:

inazio.garin@ehu.eus

#### TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	40	5		8					7
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15		12					3

**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

- End-of-course evaluation

#### Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 60%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 30%
- Practicals and Visual recognition and identification of specimens 10%

#### ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

Written exam (%60)  
 Seminars: written and oral presentations (%30)  
 Practicals and Visual recognition and identification of vertebrate species 10%)

The student may express his/her refusal to participate in the Seminars, whereby they write a letter saying so to the lecturer in charge before 9 weeks have passed since the beginning of the course. In that case the topics and themes related with the Seminars (chiefly, Comparative Anatomy) will be evaluated also through the final written exam.

Refusal of the last written exam implies that the right to be evaluated is lost and the score will be Not Presented

The evaluation mentioned above can be partially or fully shifted to an online one if due to the health situation or other reasons, the evaluation could not be carried out face to face.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV / EHU will be applied.

#### EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

In the extraordinary calls, the written exam will be worth 80% of the final mark, and subjects relative to Compared Anatomy will be included in the written exam. Visual identification: 20%

Refusal of the written exam implies that the right to be evaluated is lost and the score will be Not Presented.

During the development of the evaluation tests, the use of books, notes, as well as telephone, electronic, computer or other devices by the students will be prohibited. In case of dishonest or fraudulent practice, the provisions of the protocol on academic ethics and prevention of dishonest or fraudulent practices in the evaluation tests and academic work at the UPV / EHU will be applied.

#### MANDATORY MATERIALS

Collections of samples and replicas of vertebrates at the Laboratory of Zoology. Binoculars.



## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

- Vertebrate Life. F. H. POUGH, C. M. JANIS & J.B. HEISER (2013). Pearson Education, International Edition.
- Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. K. V. KARDONG (2006). McGraw-Hill.
- Functional Anatomy of the Vertebrates. An evolutionary perspective". K. F. LIEM, W. E. BEMIS, W. F. WALKER jr. & L. GRANDE (2001). Brooks/Cole, Thomson Learning Inc.
- "Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna". J. AIHARTZA (2009). Udako Euskal Unibertsitatea.

### Detailed bibliography

- Evolution. What the Fossils Say and Why It Matters. D.R. PROTHERO (2007). Columbia Univ. Press.
- Vertebrate Palaeontology. M.J. BENTON (2005). Blackwell Science Ltd.
- Vertebrate Biology. D. LINZEY (2001). Mc Graw Hill.
- Vertebrate Zoology. An experimental field approach. N.G. HAIRSTON (1994). Cambridge University Press.
- Your Inner Fish. N. SHUBIN (2008). Vintage Books, New York.
- The Ancestor's Tale. A Pilgrimage to The Dawn of Evolution. R. Dawkins (2004) Holghon Mifflin Co, London
- Anatomia Comparada. A. S. ROMER & T.S. PARSONS (1981). Interamericana.
- The book of the shark. K. BANNISTER (2004). Eagle Editions.
- Biology of Amphibians. DUELLMAN & TRUEB (1986).
- Herpetology. F.H. POUGH, R.M. ANDREWS, J.E. CADLE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS (2004). Pearson Prentice Hall.
- Lizards. Windows to the evolution of diversity. E.R. PIANKA & L.J. VITT (2003). University of California Press.
- Snakes of the world. S. WEIDENSAUL (2004). Eagle Editions.
- Crocodiles & Alligators of the world. D. ALDERTON (1998). Facts on File Inc.
- Mamíferos. Manual de Teriología. K. KOWALSKI (1981). H. Blume Ediciones.
- European Mammals. Evolution and Behaviour. D. MACDONALD (1995). HarperCollins Publishers.
- Sexua eboluzioaren motore. Ugal-estrategiak joko ebolutiboan. A. ELOSEGI (1995). Elhuyar.
- Hegaztien migrazioak. J. LARRAÑAGA (1998). Elhuyar.
- Basabizitzaren kudeaketa. I. GARIN & A. ELOSEGI (Eds) (2000). Udako Euskal Unibertsitatea.
- Zoologia Orokorra, A. I. PUENTE & K. ALTONAGA (2005). Udako Euskal Unibertsitatea
- Eboluzioaren norabideak. M. AIZPURUA, K. ALTONAGA, M.J. BARANDIARAN, I. IRAZABALBEITIA, J.M. TXURRUKA & A. RODRIGUEZ (1985). Elhuyar.

### Journals

Galemys, Revista de la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos)  
Ardeola, Revista de la SEO/ Birdlife (Sociedad Española de Ornitología)  
Animal Biodiversity and Conservation  
Quercus (divulgación científica)

### Web sites of interest

Animals with backbones Ph. Janvier 1997. Tree of Life web Project. <http://tolweb.org/Vertebrata>  
Mammal species of the World. <http://www.bucknell.edu/msw3/>  
Lust of endangered species of the World. <http://www.iucnredlist.org/>

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>  
<http://www.onezoom.org/>  
<http://www.fishbase.org/search.php>  
<http://www.arkive.org/>

## OBSERVATIONS

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

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOL030 - Grado en Biología

**Curso**

Indiferente

**ASIGNATURA**

26815 - Zoogeografía

**Créditos ECTS :** 4,5**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La ZOOGEOGRAFÍA, o Biogeografía en un sentido más amplio, es una materia fundamental de la Biología y aborda las relaciones entre el espacio geográfico (cambiante a lo largo de la historia de la Tierra y también, por el clima y la especie humana, a lo ancho del planeta) y los seres vivos. La biodiversidad no es sino la plasmación geográfica de la evolución. Los procesos evolutivos (especiación, diversificación, extinción) no pueden interpretarse sin el concurso de la geografía (deriva continental, orografía, climatología).

La Zoogeografía estudia la distribución de los seres vivos sobre la Tierra, así como los procesos que la han producido y los causantes de sus cambios y su eventual desaparición.

Es una ciencia interdisciplinaria, sintética y comprometida, incorporando la comprensión y gestión de los cambios realizados por el hombre a lo largo de la biosfera. También es una ciencia histórica, y trata de desentrañar procesos que ocurrieron en el pasado pero que modelan la estructura y composición de la biodiversidad.

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

1. Entender los conceptos básicos, conocer los fundamentos y utilizar adecuadamente la terminología de la disciplina para poder entender e interpretar correctamente la bibliografía científica relacionada con la Zoogeografía.
2. Conocer y contextualizar las circunstancias históricas y los científicos que han modelado la biogeografía para entender su enfoque multidisciplinar actual.
3. Comprender la relación existente entre el nicho ecológico y su distribución geográfica con objeto de interpretar adecuadamente los patrones corológicos observados.
4. Entender e interpretar los patrones biogeográficos como resultado de los episodios y procesos, tanto tectónicos y evolutivos como climáticos y ecológicos, para comprender que la biogeografía es el reflejo espacial de la evolución.
5. Comprender el modelo de equilibrio dinámico insular y su aplicación en la gestión y conservación de especies cara a su posterior aplicación práctica.
6. Seleccionar, recopilar y procesar las fuentes bibliográficas y los datos faunísticos para producir mapas de distribución y su posterior análisis mediante software bioestadístico y geográfico.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEÓRICO**

## Introducción

1. La Ciencia de la Biogeografía
2. Historia de la Biogeografía

## Medio físico y patrones biogeográficos básicos

3. El emplazamiento físico.
4. Distribución de especies aisladas.
5. Geografía de las comunidades

## Historia de la Tierra y procesos biogeográficos básicos

6. Dispersión e inmigración.
7. Especiación, diversificación y extinción.
8. Tectónica de placas e historia de la Tierra.
9. Glaciación y dinámica biogeográfica del Pleistoceno

## Historia evolutiva de linajes y biotas

10. Geografía de la diversificación.
11. Reconstruyendo la historia de los linajes.
12. Reconstruyendo la historia de las biotas

## Biogeografía ecológica

13. Biogeografía de islas: patrones de riqueza específica.
14. Ensamblado y evolución de comunidades insulares.
15. Areografía, reglas ecogeográficas y gradientes de diversidad.

Biogeografía de la conservación

16. Biodiversidad y geografía de la extinción.
17. Biogeografía para la conservación.
18. Biogeografía de la humanidad

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Prácticas de laboratorio.

1. Cartografía y corología
2. Fuentes y tratamiento de datos biogeográficos
3. Corología de las especies de un área concreta
4. Análisis y síntesis de la información corológica

Práctica de campo

DISTRIBUCIÓN DE ENDEMISMOS. Planificación de un muestreo faunístico. Realización del muestreo en la cuadrícula asignada y determinación taxonómica. Elaboración del informe con los resultados.

Seminarios

1. Instrucciones para la realización de la práctica de campo (planificación, muestreo, determinación taxonómica) y del informe resultante (estructura y contenido)
2. Instrucciones para el trabajo individual de profundización sobre conceptos, patrones y procesos biogeográficos

#### 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 es imprescindible un básico 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	30	2		10					3
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	20		5					12,5

**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 final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 50%
- Trabajos individuales 15%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación se obtendrá por la suma de las siguientes notas:

1/ TEORÍA (70%). Examen final.

2/ TRABAJOS Y TAREAS (30%):

A-Trabajo individual sobre patrones y procesos biogeográficos.

B-Trabajo en equipo sobre algún endemismo vasco (diseño, muestreo e informe).

C-Se valorará la posibilidad de incluir la lectura, y posterior preparación de un informe, de un libro relacionado con la materia.

Criterios para la evaluación de los trabajos: organización y estructuración de la información, uso de terminología

científica, capacidad de análisis y síntesis, uso adecuado de los recursos. La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria en caso de evaluación continua

**EVALUACIÓN FINAL:** Examen teórico-práctico (100%).

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, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas, a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo con el calendario académico del centro.

**RENUNCIA DE CONVOCATORIAS:** según normativa vigente.

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 deshonesto o fraudulento 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 nota final se establecerá siguiendo el protocolo descrito en la convocatoria ordinaria.

En situaciones excepcionales, el sistema de evaluación se podrá personalizar.

La no presentación a la prueba supondrá la renuncia a la convocatoria y constará como No Presentado.

#### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

Ropa y calzado adecuados para las salidas de campo.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

LOMOLINO, RIDDLE, WHITTAKER & BROWN. 2010. Biogeography (4rd ed) Sinauer Ed

ZUNINO & ZULLINI. 2003. Biogeografía. Fondo de Cultura Económica

HUGGETT. 1998. Fundamentals of Biogeography. Routledge Ed.

COX, MOORE & LADLE. 2016. Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach (9th ed) Wiley-Blackwell

##### **Bibliografía de profundización**

AKÇAKAYA et al. 2004. Species Conservation and Management. Case Studies. Oxford UP.

BLONDEL & ARONSON. 1999. Biology and wildlife of the Mediterranean Region. Oxford UP

BRIGGS. 1995. Global Biogeography. Elsevier Ed.

CRISCI, KATINAS & POSADAS. 2003. History Biogeography. An introduction. Harvard UP

GANDERTON & COKER. 2005. Environmental Biogeography. Pearson

LOMOLINO & HEANEY. 2004. Frontiers of Biogeography. Sinauer Ed.

MAC ARTHUR & WILSON. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton UP

MACDONALD. 2003. Biogeography. Space, Time and Life. John Wiley Ed.

MORRONE. 2009. Evolutionary Biogeography. Columbia UP.

MÜLLER. 1979. Introducción a la Zoogeografía. Ed. Blume

NELSON & PLATNICK. 1981. Systematics and Biogeography. Cladistics and Vicariance. Columbia UP

WILSON. 1992. The diversity of life. Harvard UP

SPELLERBERG & SAWYER. 1999. Applied Biogeography. Cambridge UP

VARGAS, REAL & ANTUNEZ. 1992. Objetivos y métodos biogeográficos. Monografías Herpetología,2 (Asociación Herpetológica Española, MNCN)

WHITTAKER. 1998. Island Biogeography. Oxford UP

##### **Revistas**

Journal of Biogeography

Biodiversity & Conservation

Global Ecology and Biogeography

Diversity and Distributions

Biodiversity Data Journal

Ecography.

##### **Direcciones de internet de interés**

International Biogeography Society

<http://www.biogeography.org/index.html>

Webpage de Dr. Ron Blakey

<http://jan.ucc.nau.edu/rcb7/index.html>

Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org>  
Sociedad Entomológica Aragonesa <http://www.sea-entomologia.org/>  
Global Biodiversity Information Facility <http://www.gbif.org/>  
Atlas Climático Digital de la Pen.Ibérica <http://opengis.uab.es/wms/iberia/>

## OBSERVACIONES