



# GRADO EN BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

## GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 4º CURSO

### CURSO ACADÉMICO 2023-2024

## Tabla de contenido

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

---

# 1.- Información del grado en Bioquímica y Biología Molecular

---

## Presentación

La Bioquímica y la Biología Molecular estudian los seres vivos a nivel molecular, y se han convertido en una disciplina clave en el desarrollo de lo que hoy se conoce como economía basada en el conocimiento. Uno de los retos del bioquímico y biólogo molecular consiste en aplicar este conocimiento para resolver cuestiones relacionadas con la salud, la alimentación, el medio ambiente y el crecimiento sostenible, entre otras.

<b>El objetivo de esta titulación es que los/las estudiantes</b>
--

Conozcan las rutas metabólicas y los sistemas moleculares de transferencia de energía e información, así como la regulación integrada de estos procesos.
--

Sean capaces de usar los métodos adecuados para evaluar estos procesos moleculares, y que comprendan su papel decisivo en la funcionalidad de tejidos, órganos y sistemas.
--

Puedan alcanzar una profundización en el ámbito de la Bioquímica Estructural o de la Bioquímica más fisiológica con aplicaciones en Biomedicina.
--

La formación a obtener en el Grado en Bioquímica y Biología Molecular permite acceder a ámbitos profesionales diversos, entre los que destacan:

<b>Ámbito Profesional</b>
---------------------------

Investigación básica o aplicada en universidades, centros de investigación públicos y privados, y departamentos de I+D+I de empresas del sector farmacéutico, químico, alimenticio, y sanitario.
--

Aplicación tecnológica de los procesos bioquímicos para producir y desarrollar nuevos productos en el sector alimenticio, químico, cosmético, farmacéutico o sanitario.
---

Estudios bioquímicos, genéticos, inmunológicos, microbiológicos y sus aplicaciones clínicas y medioambientales.
---

Docencia en educación secundaria, formación profesional, escuelas técnicas y universidades.
---

## Competencias de la titulación

A lo largo de la realización del Grado en Bioquímica y Biología Molecular, el/la estudiante irá adquiriendo capacidad para:

<b>Competencias a desarrollar</b>
-----------------------------------

Entender y aplicar los conocimientos básicos de Matemáticas, Física y Química a la Bioquímica y a la Biología Molecular.
--

Comprender los organismos a nivel molecular e integrar este conocimiento a nivel estructural, metabólico y celular.
---

Interpretar el funcionamiento fisiológico normal o patológico desde el nivel molecular.
---

Conocer y dominar los principios, la instrumentación y las aplicaciones de las principales técnicas que se utilizan en un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, siguiendo las normas de seguridad, manipulación y eliminación de residuos.
--

Diseñar estrategias experimentales para resolver cuestiones concretas, y describir, cuantificar, analizar, evaluar e interpretar críticamente los resultados obtenidos.
---

Conocer la literatura científica y técnica del área.
--

Buscar, seleccionar, analizar e interpretar la información de las bases de datos biológicas y bibliográficas, y utilizar las herramientas bioinformáticas básicas.
--

Acomodarse al trabajo en equipo y saber comunicar adecuadamente su conocimiento a otros profesionales de su área, y/o a un público no especializado.
--

Apreciar las implicaciones éticas, sociales, económicas y ambientales de su actividad profesional.
--

## Estructura de los estudios de grado

El grado en Bioquímica y Biología Molecular se estructura en 4 cursos de 60 ECTS cada uno. En el primer curso se asientan las bases generales científicas y biológicas en las que se apoyará la especialización bioquímica posterior. Durante el segundo y tercer cursos el estudiante recibe la formación necesaria para comprender, analizar e interpretar el funcionamiento de los seres vivos desde el nivel molecular al del organismo. El cuarto y último curso permite al estudiante profundizar en aspectos más avanzados de Bioquímica y Biología Molecular y en su profesionalización, especialmente a través del trabajo fin de grado y de las asignaturas optativas.

Curso	Cuatrimestre	Asignatura	ECTS
1º	Anual	Física	9
		Metodología Bioquímica Básica	9
	1	Matemáticas	6
		Química	6
		Biología Celular	6
	2	Bioquímica I	6
		Bioquímica II	6
Bioestadística		6	
2º	1	Técnicas Histológicas y Cultivos Celulares	6
		Genética	6
		Microbiología	6
		Termodinámica y Cinética Química	6
	2	Regulación del Metabolismo	6
		Biosíntesis de Macromoléculas y su Regulación	6
		Inmunología	6
Técnicas Instrumentales		6	
3º	1	Señalización Celular	6
		Proteómica, Estructura e Ingeniería de Proteínas	6
		Tecnología del DNA Recombinante	6
		Fisiología Animal	6
	2	Fisiología Vegetal	6
		Genética Humana	6
		Métodos en Biología Molecular	6
Biofísica		6	
4º	Anual	Derecho y Ética en Biociencias	6
		Biocatálisis	6
	1	Espectroscopia de Biomoléculas	6
		Bioinformática	6
		Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6
	2	Asignaturas optativas (8)	4,5
		Trabajo Fin de Grado	12
Métodos Avanzados en Bioquímica		6	
optativas	1	Biología Estructural: Aplicaciones Biomédicas	6
	1	Ampliación de Biología Molecular*	4,5
	1	Biología del Desarrollo	4,5
	1	Fisiología Microbiana*	4,5
	1	Fisiología Humana	4,5
	1	Fundamentos de Microbiología Industrial	4,5
	1	Nanobiotecnología*	4,5
	1	System's Biology* (Inglés)	4,5
	1	Comunicación escrita científico-técnica en euskera (euskera)/ Idatzizko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz	6
	2	Farmacología Molecular	4,5
	2	Ingeniería Tisular*	4,5
	2	Molecular Evolution (Inglés)	4,5
	2	Genómica*	4,5
	2	Síntesis Orgánica en Biociencias*	4,5
	2	Comunicación oral científico-técnica en euskera (euskera)/ Ahozko komunikazio zientifiko-teknikoa euskaraz	6

(\*) Optativa común con el Grado de Biotecnología

## Tipos de actividades a realizar

En el Grado en Bioquímica y Biología Molecular, las clases magistrales, los seminarios y las prácticas de laboratorio y de ordenador son modalidades docentes fundamentales para el aprendizaje. Todas ellas se utilizan desde el primer curso, si bien van adquiriendo progresivamente mayor peso relativo 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 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.

En la Normativa sobre la elaboración y defensa del TFG de la FCT-ZTF se detallan las fases del TFG y los requisitos a cumplir para que un/a estudiante comience a elaborar su TFG. Las fechas importantes para el curso 2023/24 son las siguientes:

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

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

- 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	Matriculación 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.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>.

### Normativa específica del TFG para el Grado en Bioquímica y Biología Molecular:

[https://www.ehu.eus/documents/19559/1482414/BQBM\\_TFG\\_2017\\_def\\_es.pdf/d3d663ed-2748-d4ec-9476-207a4cbb71a4?t=1525958317000](https://www.ehu.eus/documents/19559/1482414/BQBM_TFG_2017_def_es.pdf/d3d663ed-2748-d4ec-9476-207a4cbb71a4?t=1525958317000).

## Movilidad

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

## Prácticas académicas externas

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación de los estudiantes 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/insercion-laboral>.

## Tutorías académicas

La tutoría académica es un proceso que consiste básicamente en brindar asesoría y orientación académica a las y los estudiantes a través de un profesor o una profesora. Esta asesoría está encaminada a apoyar al alumnado en las materias que están cursando. A 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 a las y los estudiantes la oportunidad de disponer de un profesor tutor o de una profesora tutora que favorecerá su integración en la vida universitaria y les orientará durante toda su trayectoria académica.

Las profesoras tutoras y los profesores tutores pretenden:

- apoyar y orientar a las y los estudiantes en su proceso de formación integral, en su aspecto tanto académico como personal y profesional.
- favorecer la integración de las y los estudiantes en la actividad académica de la Facultad.
- informar a las y los estudiantes 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 de las y los estudiantes.

La asignación de tutores o tutoras a cada estudiante del Grado en Bioquímica y Biología Molecular se realizará al inicio del primer curso. Esa asignación permanecerá vigente hasta la obtención del Grado.

## Seguridad

### Medidas de seguridad a adoptar durante la actividad académica

Todo estudiante debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles en su entorno (localización de extintores, mangueras, duchas de seguridad y lavaojos).

Todo estudiante debe estar al tanto de las salidas principales de emergencia, las cuales deben respetarse y evitar que sean invadidas por objetos innecesarios.

El personal docente responsable de las prácticas de laboratorios 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 responsable.

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

El uso de bata es obligatorio para las prácticas de laboratorio y el estudiante será responsable de su adquisición.

Se podrán adquirir, previo pago, batas de un único uso en el Servicio de Conserjería del Centro.

A requerimiento del profesorado, deberán usarse gafas de seguridad.

Los estudiantes son responsables de la adquisición de esta protección personal.

### Crterios para la renuncia a la convocatoria de evaluación por parte del alumno aplicable al 4º curso del grado de Bioquímica y Biología Molecular

Se seguirán las normas reflejadas en el acuerdo de 15 de diciembre de 2016, del Consejo de Gobierno de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, por el que se aprueba la Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado. (BOPV 13 marzo 2017, 1311). En ella se establece lo siguiente:

*“Artículo 12. – Renuncia a la convocatoria.*

*1.– La renuncia a la convocatoria supondrá la calificación de no presentado o no presentada.*

*2.– 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 correspondiente. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura.*

*3.– Cuando se trate de evaluación final, la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente.”*

Por lo tanto, la forma y plazos de acogerse a la renuncia dependerá del tipo de evaluación que se adopte en cada asignatura y puede variar entre las diferentes asignaturas de este curso.

## 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 Bioquímica y Biología Molecular está formada por:

Tipo	Coordinador/a	Datos de contacto
Grado	<b>Cesar A. Martín Plágaro</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:cesar.martin@ehu.eus">cesar.martin@ehu.eus</a> 946012741 CD3.P0.13
1º curso	<b>Maier Lorizate Nogales</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:maier.lorizate@ehu.eus">maier.lorizate@ehu.eus</a> 946017930 CD3.P0.17
2º curso	<b>David López Jiménez</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:david.lopezj@ehu.eus">david.lopezj@ehu.eus</a> 946013372 CD3.P0.11
3º curso	<b>Oihana Terrones Urio</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:oihana.terrones@ehu.eus">oihana.terrones@ehu.eus</a> 946013588 CD3.P0.17
4º curso	<b>Alicia Alonso Izquierdo</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:alicia.alonso@ehu.eus">alicia.alonso@ehu.eus</a> 946013385 CD3.P0.12
Plan Acción Tutorial	<b>David López Jiménez</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:david.lopezj@ehu.eus">david.lopezj@ehu.eus</a> 946013372 CD3.P0.11
Prácticas	<b>Izortze Santin Gómez</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:izortze.santin@ehu.eus">izortze.santin@ehu.eus</a> 946012741 CD3.P0.13
Trabajo Fin de Grado	<b>Lidia Ruth Montes Burgos</b> Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	<a href="mailto:lidiaruth.montes@ehu.eus">lidiaruth.montes@ehu.eus</a> 946015419 CD3.P0.16

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

<https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#ComisionesdeEstudios2>.

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

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

## 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/login/index.php?lang=es>). Para acceder a eGela hay que introducir el usuario LDAP, que se asigna a cada estudiante al realizar la matrícula como alumnado de nuevo ingreso. También se utiliza el usuario LDAP para acceder a GAUR, herramienta informática para la realización de trámites administrativos y la consulta de datos relativos a la vida académica del alumnado.

Cada estudiante matriculado en el Grado en Bioquímica y Biología Molecular 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 estudiante 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 Bioquímica y Biología Molecular:**

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

**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 las primeras semanas de clase se 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/web/guest/grado-bioquimica-y-biologia-molecular/profesorado>.

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

---

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

---

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko 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 Biokimika eta Biologia Molekularreko 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 irakasgaiari 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 Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduko zenbait gaitasun zehatzekin ere:

- T24. Arloko literatura zientifikoa interpretatu eta ebaluatzea.
- T3. Ideiak helaraztea, entzule profesionalak ez direnei jakinaraztea eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzea.

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 intuizio 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 bideoak 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. Hiztunen 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 praktketan 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
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	15		15		30				
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a</b>	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 entregatzeko. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bukaerako azterketaren bidez bakarrik ebaluatutako 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 araberak, 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 behar dute deialdiari uko egiteko. Eskari hori, idatziz, irakasgaiaren ardura duen irakasleari aurkeztu behar zaio. Hori horrela, deialdiari uko egiten dioten ikasleek «AURKEZTEKE» kalifikazioa jasoko dute aktan; deialdiari uko egiten ez dioten ikasleek, azken proba 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 elektronikoen 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://testubiltzia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>  
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMAREN estilo-liburua ETXEBARRIA, J.R. (2014) Komunikazioa euskaraz ingeniartzan. Bilbo. EHU eta UEU  
EUSKALTZAINDIA (2018) Euskara Batuaren Eskuliburua (EBE).  
EUSKALTZAINDIA "Euskara Batuaren Ahoskera Zaindua" (Euskaltzaindiaren 87 araua)  
EUSKALTZAINDIA " Adierazpena euskalkien erabileraz: irakaskuntzan, komunikabideetan eta administrazioan" (Euskaltzaindiaren 137 araua)  
Euskaltzaindiaren Ahoskera Batzordea "Ahoskerak 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.es/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**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26728 - Ampliación de Biología Molecular

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

El objetivo principal es familiarizar al alumno con conceptos y metodologías actuales en el estudio de interacciones entre macromoléculas, de gran interés en investigación básica e industria. Los contenidos que se tratarán son: las bases moleculares de las interacciones proteína-proteína; métodos biofísicos en la caracterización de interacciones; concepto de redes de interacción e interactomas; bases de datos; sistemas de cribado de alto rendimiento (HTS); técnicas de detección in vivo e in vitro de interacciones proteína-proteína.

La asignatura integra conceptos trabajados en otras asignaturas como estructura de proteínas, Biología de Sistemas, Proteómica, Genética.

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

La primera parte de la asignatura busca que el alumno comprenda la relevancia de las interacciones macromoleculares en el funcionamiento celular. Se pretende que se adquiera la capacidad de valorar la información que cada técnica aporta en el estudio de las diferentes interacciones.

La segunda parte pretende que el alumno adquiera conocimientos metodológicos de varias técnicas basadas en Biología Molecular para la detección de interacciones a gran escala.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****TEMARIO**

Primera parte (Sonia Bañuelos):

1. Conceptos generales sobre interacciones proteína-proteína. Conceptos de genoma, proteoma e interactoma. Redes de proteínas. Organización funcional del proteoma. Terminología de redes (nudos, núcleos y módulos). Redes en levaduras. Bases de datos y mapas de interacciones proteína-proteína. Análisis de redes complejas y modelos de redes. Implicaciones biológicas de las redes.
2. Bases moleculares de las interacciones: complementariedad, flexibilidad, "hot spots". Interacciones importantes en biología: Dominios dedicados. Reconocimiento en el sistema inmune. Interacción de proteínas con ácidos nucleicos y con membranas. Métodos biofísicos para la caracterización de interacciones: Estructura de complejos, calorimetría, biosensores.
3. Técnicas de alto rendimiento (HT). Concepto de HTS. Técnicas de detección aplicable a HTS. Herramientas informáticas y estadísticas.
4. Tecnología de microarrays.

Parte segunda (Fernando Moro):

Métodos para la detección de interacciones entre macromoléculas:

- 1) Sistemas de doble híbrido.
- 2) Sistemas combinados de purificación por afinidad y espectrometría de masas.
- 3) Phage-display.
- 4) Análisis sistemático de interacciones genéticas mediante ensayos de letalidad sintética.
- 5) Correlación de perfiles de expresión de mRNA;
- 6) ChIP (chromatin immunoprecipitation).

**METODOLOGÍA**

Clases teóricas, trabajos en grupo basados en artículos de investigación representativos de la materia impartida y prácticas de ordenador.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30		10		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45		15		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 85%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

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

Convocatoria ordinaria:

La evaluación de la asignatura y la eventual renuncia se acoge a la normativa reguladora publicada en el Boletín Oficial del País Vasco del 13 de Marzo de 2017. La convocatoria ordinaria consistirá en un sistema de evaluación final que se desglosa en los siguientes apartados:

- A) Examen de contenidos de la teoría (85%). El examen consiste en dos partes correspondientes a la materia impartida por cada profesor. Se requiere obtener al menos un 4 (sobre 10) en cada parte para promediar la calificación de cada examen.
- B) Exposición y defensa del trabajo de grupo (10%).
- C) Informe de las prácticas de ordenador (5%).

Los apartados B y C computarán a la nota final cuando se haya obtenido una nota media de 5 o superior en el examen teórico.

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

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica 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**

Convocatoria extraordinaria:

El criterio de la evaluación de la convocatoria extraordinaria es el mismo que el de la ordinaria.

La nota de los apartados B y C se guardará para la convocatoria extraordinaria.

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

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica 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**

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto. Gran parte de la materia impartida se basa en revisiones y artículos de investigación, que están accesibles a los alumnos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía básica**

- High throughput protein expression and purification: methods and protocols (2009) Sharon A. Doyle. Totowa, N.J.: Humana Press ; [London : Springer, distributor]
- High Throughput Screening: Methods and Protocols (2002) Ed Humana Press
- Proteomics and Protein-Protein Interactions: Biology, Chemistry, Bioinformatics, and Drug Design. (2005) Gabriel Waksman. Springer.
- Applications of Chimeric Genes and Hybrid Proteins, Part C: Protein-Protein Interactions and Genomics (2000) Methods in Enzymology, Volume 328.

### **Bibliografía de profundización**

Se trabajará sobre artículos de publicaciones científicas

### **Revistas**

Science, Nature, Cell, Curr. Opin. Chem. Biol., etc.

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

-----

## **OBSERVACIONES**

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación presencial en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado, se atenderán a las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla.

**GUÍA DOCENTE** 2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso** 4º curso

### ASIGNATURA

26864 - Biología del Desarrollo

**Créditos ECTS :** 4,5

### DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura es optativa del 4º curso y se imparte en castellano en el primer cuatrimestre.

El número máximo de alumnos es de 30.

Es impartida por una única profesora, la catedrática de Biología Celular Prof. Elena Vecino

### COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS:

La asignatura pretende introducir al alumno en las bases celulares y moleculares de la biología del desarrollo. Comprender la manipulación de embriones, el uso de células madre y los procesos de regeneración. Esta asignatura se impartirá al final de los estudios ya que necesitará de las bases del conocimiento de asignaturas troncales para su mejor comprensión en las aplicaciones a la biomedicina y biotecnología.

#### OBJETIVOS:

Relación entre el avance tecnológico y el estudio de la biología del desarrollo en la historia y su evolución. Concepto de embriología y biología del desarrollo. Modelos animales empleados. Fecundación, segmentación determinación e inducción en el desarrollo embrionario. Formación del patrón y ejemplos significativos de genes implicados. Tipos de células madre. Aislamiento y diferenciación de las células madre embrionarias. Utilización de células madre con fines terapéuticos. Regeneración de tejidos. Apoptosis y moldeado de los órganos durante el desarrollo. Genes implicados en la muerte celular y en el envejecimiento.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- La docencia se dividirá en 3 bloques temáticos que serán acompañados de lecturas y visionados de vídeos (60% de la asignatura).
- Las prácticas de aula correspondientes a un trabajo colectivo presentado escrito y oral tendrá un valor de 2 puntos (20%).
- Las prácticas de laboratorio supondrán un 20%. La evaluación tendrá en cuenta la participación en el laboratorio así como la calidad del informe de prácticas. Las prácticas tendrán una parte experimental con huevos de pez zebra y una parte de visionado de preparaciones histológicas.

En caso de que el alumno, por una razón justificada, no realice las prácticas y seminarios correspondientes se le realizará un examen al final de la asignatura que representará el 100% de la nota.

### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

#### BLOQUE I-

Tema 1-Bases históricas para comprender la Biología del Desarrollo Conceptos de embriología. Métodos y técnicas para el estudio de la Biología del Desarrollo.

Tema 2-Modelos animales y vegetales. Micro-manipulación. Medios de cultivo e instalaciones.

Tema 3-Repaso sobre componentes de la matriz extracelular, movimiento celular y las implicaciones en el desarrollo.

#### BLOQUE II-

Tema 4-Gametogénesis

Tema 5-Fertilización in Vitro, métodos y técnicas. Legislación. Clonación.

Tema 6- Desarrollo embrionario. Segmentación. Gastrulación. Determinación e inducción. Desarrollo temprano. Formación del patrón. Genes implicados.

#### BLOQUE III-

Tema 7- Organogénesis. Neurulación.

Tema 8- Aplicaciones e implicaciones biomédicas de la biología del desarrollo. Teratología.



Periodos críticos en el desarrollo embrionario.

Tema 9-Células madre. Clonación terapéutica. Regeneración de tejidos. Bases de la desdiferenciación celular.

Tema 10-Muerte celular y envejecimiento. Apoptosis y moldeado de los órganos durante el desarrollo.

#### METODOLOGÍA

- La docencia de clases magistrales supondrá el eje de la asignatura.
- Se solicitará al alumno lecturas específicas de cada tema.
- Las prácticas de aula correspondientes a un trabajo individual sobre un artículo científico publicado en el campo de la asignatura.
- Las prácticas de laboratorio permitirán al alumno observar los embriones de distintas especies y hacer el seguimiento del desarrollo de otras así como experimentar con los efectos de mutágenos sobre el desarrollo embrionario.
- Se organizarán varios seminarios específicos impartidos por expertos en fertilización in vitro, e investigación en biología del desarrollo.

#### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	24	3	6	12					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	36	7,5	12	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%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Exposición de trabajos, lecturas... 20%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se seguirá la normativa vigente.

El alumno podrá renunciar a la evaluación continua a las 9 semanas de comienzo del curso, en cuyo caso se le realizará un examen único al final.

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se seguirá la normativa vigente.

"En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla."

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

- Gilbert, S.F. 10ª Edición.- Biología del desarrollo. Edt. Med. Panamericana.
- Wolpert L, et al., 2011- Principios del Desarrollo. Ed. Panamericana.
- Flores V, 2013, Embriología Humana. Ed. Panamericana
- Alberts, G. et al., 2015.- Biología Molecular de la Célula. Ediciones Omega.
- Purves et al., Neurociencia-3ªEd.
- Carlson B M. Embriología Básica de Patten. 5ª Ed. Interamericana McGraw Hill
- Bard J. 1991- Morphogenesis. The cellular and molecular processes of developmental anatomy. Cambridge
- Marí-Beffa, M and Knight J, 2005- Key Experiments in Practical Developmental Biology. Cambridge Univ. Press

##### Bibliografía de profundización

- Huillon, C.H., 1975.- Embriología. Edit. Omega, Barcelona

- Monterde J.G. 1997.- Embriología Veterinaria. Ed. El autor. Córdoba
- Noden, D.M. Y A. De Lahunta, 1990.- Embriología de los Animales Domésticos. Edit. Acribia, S.A.
- Langman 2001 Embriología Médica. Ed. Panamericana

**Revistas**

- Development
- Genes and Development
- Int. Journal Develop. Biology
- Scientific American
- Nature
- Science

**Direcciones de internet de interés**

<https://es.slideshare.net/SOffYBERNAI/biologia-del-desarrollo-gilbert7edicion>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

27807 - Biología Estructural: Aplicaciones Biomédicas

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

Esta asignatura intenta aplicar el conocimiento a nivel molecular en el tratamiento de diversas patologías. Para ello se analizan métodos experimentales diversos en función del grado de conocimiento de las moléculas implicadas en estas patologías, con especial énfasis en aquellas en las que se conocen detalles estructurales de las dianas. Al ser una asignatura del segundo cuatrimestre del último curso, el alumno tiene el conocimiento básico necesario para realizar esta labor integradora. El objetivo general de la asignatura es que el alumno sea capaz de movilizar su conocimiento general sobre la estructura de macromoléculas, para entender protocolos utilizados en el diseño y optimización de fármacos.

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

La asignatura esta dividida en dos módulos. En el primero de ellos, se desarrollan los conceptos de estabilidad y plegamiento de proteínas y su relación con procesos patológicos. También la respuesta celular ante situaciones potencialmente patológicas y las posibles terapias aplicables. En el segundo, se tratan de forma sistemática las interacciones entre distintas macromoléculas: proteínas, ácidos nucleicos y lípidos. Se describen los tipos de interacciones que permiten la formación de complejos estables entre las mismas y la regulación de su afinidad relativa. En el bloque de temas interacción proteína-ligando se describen conceptos básicos del diseño y optimización de inhibidores de proteínas. Al ser una asignatura que se imparte en el segundo cuatrimestre del último año del grado, utilizará el conocimiento general adquirido por el estudiante (estructura de proteínas, metabolismo, termodinámica...). Se intentará integrar estos conocimientos para darles una proyección aplicada.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Diseño de fármacos. Ciclo de diseño. Diseño racional y combinatorio. Especificidad, afinidad y adaptabilidad de un fármaco. Optimización de inhibidores.
2. Métodos computacionales para el diseño de fármacos (CADD). Molecular docking, cribado de librerías virtuales, LBDD, SBDD, QSAR, docking reverso. Reposicionamiento de fármacos.
3. Patologías conformacionales como diana. Plegamiento proteico. Estados nativo y desnaturalizado. El equilibrio de desnaturalización. Estabilidad termodinámica de proteínas. Medida de la estabilidad conformacional. Interacciones que contribuyen a la estabilidad de las proteínas e importancia relativa. Importancia de la flexibilidad en la funcionalidad proteica (proteínas intrínsecamente desordenadas). Experimento de Anfinsen. Paradoja de Levinthal. Las distintas etapas del plegamiento (intermediarios). Aspectos termodinámicos y cinéticos del plegamiento. Estados de transición e intermediarios. Implicaciones del plegamiento en distintos procesos fisiológicos y patológicos. Plegamiento proteico y patología El problema de la agregación proteica y las chaperonas. Chaperonas intra e intermoleculares. Patologías relacionadas con plegamiento defectuoso de proteínas: enfermedades amiloidogénicas. Características de las transiciones conformacionales asociadas a estas patologías (prión, transtirretina...). Respuestas celulares al plegamiento defectuoso y agregación proteica. Chaperonas farmacológicas. Terapias actuales y crítica de las mismas.
4. Interacciones proteína, proteína. Naturaleza de las superficies de interacción. Diseño de fármacos. Proteínas intrínsecamente desordenadas. Mecanismos de interacción entre de proteínas.
5. Interacciones proteína-ácidos nucleicos. Interacciones proteína-ácidos nucleicos, ligandos que modulan funciones de ácidos nucleicos, estructuras alternativas como diana.
6. Interacciones lípido-proteína. Interacciones lípido-proteína, métodos para el estudio de interacciones lípido-proteína. Moduladores de las interacciones.

**METODOLOGÍA**

Clases teóricas, seminarios, prácticas de aula y prácticas de ordenador.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	38	5	5		12				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	58	10	10		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 65%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

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

### **EVALUACIÓN CONTINUA**

- Prácticas de ordenador individuales (10%)
- Resolución de problemas propuestos en clase (10%)
- Trabajo monográfico sobre un tema relacionado con la asignatura, que se expondrá en grupo (15%).
- Examen escrito (65%)

Para hacer la media en base a estos porcentajes es necesario obtener en el examen escrito más de un 5.

El alumnado que no quiera participar en la evaluación continua podrá renunciar a ella oficialmente mediante un escrito dirigido al profesorado responsable, que deberá entregar en un plazo máximo de 9 semanas lectivas desde el comienzo del cuatrimestre.

### **EVALUACIÓN FINAL**

En la evaluación final el examen escrito computará por el 100% de la nota. Este examen podrá incluir ejercicios o cuestiones adicionales correspondientes a las actividades complementarias realizadas en la evaluación continua.

### **RENUNCIA A LA EVALUACIÓN**

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

## **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

En la convocatoria extraordinaria se utilizarán los mismos criterios que en la evaluación ordinaria, salvo con el alumnado que no hayan superado las actividades complementarias, en cuyo caso el examen escrito computará por el 100% de la nota. Dicho examen podrá incluir ejercicios o cuestiones adicionales correspondientes a las actividades complementarias realizadas en la evaluación continua.

### **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 o no presentada.

## **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

El uso de la plataforma eGela es obligatoria.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía básica**

- Creighton, T.E. "Protein Structure. A practical Approach". IRL Press, 1990.
- Branden, C. y Tooze, J. "Introduction to protein structure". 2nd Edition. Garland Publishing, 1999.
- Creighton, T. E. "Proteins. Structures and molecular properties". W. H. Freeman & Co., 1994.

### **Bibliografía de profundización**

- Fersht, A. "Structure and mechanism in protein chemistry". W.H. Freeman & Co., 1999.
- Lesk, A. M. "Introduction to protein architecture". Oxford University Press, 2000.
- Gómez-Moreno, C y Sancho J. (coords.) "Estructura de proteínas". Ariel Ciencia, 2003.

### **Revistas**

Revisiones sobre los temas tratados en la asignatura que se publiquen en revistas especializadas.

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

<http://www.rcsb.org/pdb/>

Protein Data Bank (PDB): banco de datos que contiene listados de coordenadas atómicas para las proteínas y ácidos

nucleicos cuya estructura tridimensional ha sido resuelta.

<http://pdb-browsers.ebi.ac.uk/>

Un sitio que hace más fácilmente navegable el PDB. Se recomienda usar esta dirección para buscar e importar archivos de coordenadas atómicas de proteínas.

<http://ndbserver.rutgers.edu/NDB/>

Nucleic Acid Data Bank (NDB): banco de datos que contiene las coordenadas atómicas de ácidos nucleicos y oligonucleótidos cuya estructura tridimensional ha sido resuelta. Más recomendable que el PDB para buscar archivos de coordenadas atómicas de ácidos nucleicos.

<http://www.umass.edu/microbiol/rasmol>

Contiene los programas RasMol y derivados, que pueden importarse gratis (freeware). Se recomienda utilizar RasMol 2.6 como programa general para visualizar estructuras de proteínas y ácidos nucleicos en entorno PC y Mac. Utiliza listados de coordenadas en formato pdb.

<http://www.ebi.ac.uk/>

Sitio del European Bioinformatics Institute. Bases de datos y programas para análisis de secuencias y estructuras.

<http://www.expasy.ch/>

Sitio del Swiss Institute of Bioinformatics para el análisis de secuencias y estructuras de proteínas.

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

Sitio del National Center for Biotechnology Information. Bases de datos y programas de Biología Molecular, incluyendo varios relacionados con Biología Estructural. Acceso al banco de datos de secuencias GenBank.

<http://cmm.info.nih.gov/modeling/>

Sitio del Center for Molecular Modeling del NIH.

<http://www.csb.yale.edu>

Sitio del Yale Center for Structural Biology.

#### **OBSERVACIONES**

En el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de la evaluación en los términos descritos con anterioridad, para todo o parte del alumnado matriculado en la asignatura, se atenderán las directrices emitidas por el Rectorado sobre la evaluación en el momento de realizarla

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26865 - Farmacología Molecular

**Créditos ECTS :**

4,5

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA****FARMACOLOGÍA MOLECULAR**

Facultad de Ciencia y Tecnología / Grado en Bioquímica y Biología Molecular

Curso académico: 2023/24 Curso: 4 / Optativa Créditos ECTS: 4,5

**Equipo docente:**

Dra. Rebeca Díez-Alarcía (Responsable de la asignatura durante el curso 2023/24), Dr. Rafael Rodríguez-Puertas y Dra. Leyre Uriguen. Todos ellos Investigadores Doctores Permanentes del Dpto. de Farmacología de la Facultad de Medicina y Enfermería de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

**Ubicación de la asignatura en el contexto de la titulación:**

El Grado en Bioquímica y Biología Molecular, que ha sustituido a Licenciatura de Bioquímica (de 2º ciclo), tiene como objetivo formar profesionales que dispongan de la formación teórica y práctica necesaria para:

- Comprender, generar y transmitir el conocimiento relativo a los procesos biológicos a nivel molecular.
- Aplicar este conocimiento al trabajo experimental que se desarrolla en los laboratorios de investigación.

El cuarto y último curso, en el que se oferta la optativa Farmacología Molecular, permite al estudiante profundizar en aspectos más avanzados de Bioquímica y Biología Molecular y en su profesionalización, especialmente a través del trabajo fin de grado y de las asignaturas optativas.

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

La Farmacología Molecular, como disciplina, busca entender los mecanismos celulares y moleculares de los procesos biológicos básicos, así como su disfunción bajo condiciones fisiopatológicas, así como relacionar estos mecanismos con la acción de los diferentes fármacos. Y para desarrollar estos objetivos se aplica un abordaje multidisciplinar, explorando estos procesos biológicos tanto in vitro como in vivo.

El temario de la asignatura de Farmacología Molecular comprende los procesos generales comunes de los fármacos, referidos a la Farmacodinamia (acción y mecanismo de acción) y a la Farmacocinética (procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción), así como a los aspectos moleculares de la interacción de los fármacos con sus dianas biológicas. Estos conceptos se estructuran en varios temas introductorios (ADME), para luego pasar a describirlos siguiendo el enfoque de la farmacología de sistemas: Introducción a la farmacología del sistema nervioso vegetativo y periférico, Farmacología del sistema nervioso central, Fármacos analgésicos, antiinflamatorios e inmunomoduladores, Farmacología de los aparatos digestivo, respiratorio y sistema cardiovascular, Farmacología de los antimicrobianos y anticancerosos, Farmacogenómica, y Desarrollo de nuevos fármacos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****- INTRODUCCIÓN A LA FARMACOLOGÍA.**

TEMA 1. Introducción a la Farmacología. Conceptos generales, conceptos de fármaco, medicamento y droga. Ciclo general de los fármacos en el organismo.

**- PRINCIPIOS BÁSICOS DE BIODISPONIBILIDAD Y FARMACOCINÉTICA (ADME)**

TEMA 2. Absorción y distribución de los fármacos. Paso de los fármacos a través de las barreras biológicas (Barrera hematoencefálica. Barrera placentaria). Difusión a través de los lípidos. Transporte mediado por transportadores. Vías de administración. Cinética de absorción. Biodisponibilidad. Distribución de los fármacos en el organismo. Concepto de volumen de distribución.

TEMA 3. Metabolismo y excreción de los fármacos. Metabolismo farmacológico. Lugares de biotransformación y vías. Factores que modifican el metabolismo de los fármacos. Excreción renal y excreción por otras vías. Cinética de eliminación.

**- ASPECTOS MOLECULARES DE LA INTERACCIÓN DE LOS FÁRMACOS CON SUS DIANAS BIOLÓGICAS.**

TEMA 4. Mecanismos de acción de los fármacos. Fundamentos de la interacción fármaco-receptor. Nomenclatura y clasificación de los receptores. Concepto de agonismo y antagonismo en relación con el efecto farmacodinámico. Cuantificación de la respuesta: curva dosis-efecto. Estudios de fijación de radioligandos.

TEMA 5. Aspectos moleculares de la interacción de los fármacos con sus dianas farmacológicas. Lugares de acción de los fármacos. Canales iónicos. Enzimas. Moléculas transportadoras. Receptores. Otras dianas de acción de los fármacos.

**- FÁRMACOS QUE ACTÚAN SOBRE RECEPTORES, CANALES y TRANSPORTADORES:**

TEMA 6. Introducción a la farmacología del sistema nervioso autónomo. Organización del sistema nervioso autónomo.

Neurotransmisión. Concepto y características de los neurotransmisores.

TEMA 7. Receptores colinérgicos y muscarínicos. Farmacología del sistema nervioso parasimpático. Fármacos parasimpaticomiméticos de acción directa e indirecta. Fármacos colinomiméticos y muscarínicos.

TEMA 8. Receptores alfa y beta adrenérgicos. Farmacología del sistema nervioso simpático. Aminas simpaticomiméticas de acción indirecta. Fármacos simpaticolíticos. Antagonistas de receptores alfa-1 y 2. Antagonistas de receptores beta-1 y 2. Fármacos que modulan la transmisión noradrenérgica.

TEMA 9. Introducción a la farmacología del sistema nervioso central. Mecanismo de actuación de sinapsis y neurotransmisores.

TEMA 10. Receptores opioides como diana molecular. Fármacos opioides. Clasificación de los analgésicos opiáceos: agonistas del receptor opioide mu ( morfina y otros). Antagonistas opiáceos.

TEMA 11. El receptor GABAA como diana molecular. Fármacos ansiolíticos e hipnóticos. Fármacos ansiolíticos: benzodiazepinas. Fármacos sedante-hipnóticos.

TEMA 12. Las enzimas de síntesis, los receptores y los transportadores de aminas biógenas como diana molecular. Fármacos antidepresivos, antimaníacos y antipsicóticos.

TEMA 13. Farmacología de los trastornos neurológicos. Fármacos antiepilépticos. Fármacos empleados en la enfermedad de Parkinson. Fármacos empleados en la enfermedad de Alzheimer. Fármacos antioxidantes utilizados en procesos neurodegenerativos.

TEMA 14. Canal de sodio dependiente de voltaje. Anestésicos locales y generales.

TEMA 15. Receptores intracelulares como diana farmacológica. Antiinflamatorios esteroideos. Mineralocorticoides y glucocorticoides.

TEMA 16. La bomba de protones y otras dianas útiles en la farmacología del aparato digestivo y respiratorio.

- LAS ENZIMAS COMO DIANAS DE LA ACCIÓN DE LOS FÁRMACOS.

TEMA 17. La ciclooxigenasa como diana. Anti-inflamatorios no-esteroideos (AINES).

TEMA 18. El Sistema Renina-Angiotensina y otras dianas útiles en la farmacología del S. cardiovascular.

- OTRAS DIANAS FARMACOLÓGICAS/QUIMIOTERAPIA ANTI-INFECCIOSA y ANTI-TUMORAL.

TEMA 19. Dianas farmacológicas para la quimioterapia antiinfecciosa. Antibióticos beta lactámicos. Aminoglucósidos. Tetraciclina. Cloranfenicol. Antibióticos macrólidos y otros antibióticos.

TEMA 20. Dianas farmacológicas para el tratamiento antiviral. Fármacos antiviricos para VIH (antirretrovirales). Otros fármacos antiviricos.

TEMA 21. Dianas farmacológicas para el tratamiento antineoplásico. Citostáticos. Hormonas. Nuevos fármacos en oncología.

- BIOFÁRMACOS / FARMACOGENÉTICA.

TEMA 22. Farmacogenética y farmacogenómica. Principios de terapia génica. Farmacogenética. Factores que influyen en la respuesta a los fármacos. Polimorfismo genético en la farmacocinética y la farmacodinamia.

- DESARROLLO DE NUEVOS FÁRMACOS.

TEMA 23. Desarrollo de nuevos fármacos. Identificación y validación de dianas farmacológicas. Investigación preclínica e investigación clínica.

\* ESTE TEMA SE HA SUSTITUIDO POR UNA VISITA A LOS LABORATORIOS DE LA EMPRESA FARMACÉUTICA FAES FARMA S.A. QUE SE REALIZARÍA AL FINAL DE LAS CLASES TEÓRICAS.

## **METODOLOGÍA**

Además de estos 23 temas teóricos, la asignatura incluye tres SESIONES DE ACTUALIZACIÓN Y DISCUSIÓN, impartidas una por cada profesor, centradas en áreas de investigación activa dentro del campo de la FARMACOLOGÍA MOLECULAR, que buscan ahondar en el aspecto más práctico y traslacional de los conceptos introducidos en los temas teóricos.

S1. Farmacología de los trastornos neurológicos. I+D en la enfermedad de Alzheimer. R. Rodríguez

S2. Farmacología de la adicción. L. Urigüen

S3. Selectividad funcional. R. Díez-Alarcía

VISITAS a los LABORATORIOS \*

Se establecen dos VISITAS a los LABORATORIOS de INVESTIGACIÓN (2,5 horas cada una) del Dpto. de Farmacología de la Facultad de Medicina en las que se muestra a los alumnos los laboratorios de los grupos Neuropsicofarmacología, y Neuroquímica y Neurodegeneración, describiendo las diferentes técnicas y metodologías experimentales que se utilizan de rutina y su aplicabilidad relevancia dentro de la investigación en farmacología molecular.

Se establecen dos SESIONES de ORDENADOR (2,5 horas cada una): una dirigida a describir las herramientas y métodos de análisis de datos de los estudios de fijación de radioligandos, y otra a la utilización de buscadores y bases de datos especializados para la resolución de casos y problemas basados en los conocimientos adquiridos en la teoría.

Aclaraciones:

- Asistencia a clases teóricas y participación en clase no obligatoria pero tenida en cuenta para la evaluación.

- Clases prácticas tanto de laboratorio como de ordenador de asistencia obligatoria.

\*Tanto para las visitas a los laboratorios, como las sesiones de ordenador, se dividirá a los alumnos en dos grupos.

## TRABAJO INDIVIDUAL

Cada alumno deberá realizar una revisión crítica de un artículo científico actual y relevante relacionado con la Farmacología Molecular y exponerlo en clase. La exposición tendrá una duración aproximada de 10 minutos y deberá incluir no sólo la descripción del artículo, si no de sus bondades y defectos, tanto en lo que se refiere a su planteamiento y desarrollo, como a su posible traslacionalidad a la terapéutica.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30		5	5	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45		10	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 70%
- Trabajos individuales 30%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de evaluación CONTINUA

CONVOCATORIA ORDINARIA. Sistema de evaluación MIXTA:

\_ Examen escrito (10 preguntas cortas) que constituirá 70 % de la calificación total. La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente y supondrá la calificación de no presentado. No es necesario aprobar el examen para calcular la nota final.

\_ Trabajo práctico individual sobre artículos y/o temas de investigación que relacionen la bioquímica y la biología molecular con aplicaciones farmacológicas, cuya evaluación supondrá 30% de la nota final.

La asistencia y participación en clase serán tenidas en cuenta sin una proporción determinada para leves variaciones durante el proceso de evaluación.

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 alumno deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en las primeras 9 semanas de la docencia de la asignatura, a contar desde el comienzo del cuatrimestre.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En siguientes convocatorias sólo será tomada en cuenta la nota del examen o prueba final (100% de la calificación total).

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En siguientes convocatorias sólo será tomada en cuenta la nota del examen o prueba final (100% de la calificación total).

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bata laboratorio para las clases en laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Bibliografía básica:

1. Velázquez. Manual de Farmacología básica y clínica, Editorial Médica Panamericana. ISBN 978-8-498-35437-9.
2. FARMACOLOGIA HUMANA (5ª , 6ª ED). JESUS FLOREZ , MASSON, 2008, 2013. ISBN: 978-8-445-81861-9.
3. Farmacología. 7ª Ed. Rang y Dale. Ed. Elsevier. 2012. ISBN 978-8-480-86908-9.
4. Principles of Pharmacology. The pathophysiological basis of drug therapy. Third Edition. David E. Golan, Armen H. Tashjian, Ehrin J. Armstrong, and April W. Armstrong. 2012. ISBN 978-1-60831-270-2.
5. General and Molecular Pharmacology: Principles of Drug Action. Ed. Francesco Clementi and Ed. Guido Fumagalli. Wiley, 2015. ISBN: 978-1-118-76857-0.

### Bibliografía de profundización



**Bibliografía profundización:**

1. Receptores para neurotransmisores. Ed. JA García-Sevilla y A Pazos. Ed. Ediciones en Neurociencias (2003). ISBN 8488648219.
2. Netter. Farmacología ilustrada. Ed. R Raffa, EP Beyzarov, SM Rawls. Ed. (2008). ISBN: 9788445819012.
3. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. Ed. L Brunton, B Chabner, B Knollman Ed. Mac Graw Hill (2011). ISBN 9780071624428.
4. The Biochemical Basis of Neuropharmacology. JR Cooper, FE Bloom, RH Roth. Oxford University Press (2003). ISBN: 9788415419501.
5. From molecules to networks. An introduction to cellular and molecular neuroscience. JH Byrne, R Heidelberger, MN Waxham (2014). Academic Press. ISBN: 9780123741325.
6. Neurobiology of Brain Disorders. Biological Basis of Neurological and Psychiatric Disorders. M Zigmond, J Coyle, L Rowland (2014). Academic Press. ISBN: 9780123982704.

**Revistas**

Revistas:

- Nature Reviews Drug discovery
- Trends in Pharmacological Sciences
- Current Opinion on Pharmacology
- Pharmacogenetics

y cualquier otra de temática bioquímica y biología molecular con aplicaciones farmacológicas.

**Direcciones de internet de interés**

Direcciones de Internet de interés:

- <http://www.pharmgkb.org/index.jsp>
- <http://www.iuphar.org/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

27808 - Fisiología Humana

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

Fisiología Humana es una de las materias optativas del cuarto curso del Grado de Bioquímica y Biología Molecular. La asignatura sirve de apoyo a otras materias puesto que aporta una visión más amplia de los procesos celulares en un contexto integrado. Para cursar la asignatura es recomendable conocer los principios que rigen el funcionamiento celular, así como unos conocimientos básicos de anatomía.

En el ámbito profesional esta asignatura sirve para poner en contexto los mecanismos moleculares en el organismo.

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

1. Relacionar los conocimientos sobre los distintos órganos y sistemas, y adquirir una idea del organismo humano como una serie de procesos integrados, que permitan comprender como éste se adapta a los cambios internos y ambientales. Genérica.
2. Dar solución a problemas o consultas concretas, separando la información relevante de la que no lo es. Transversal.
3. Aplicar los conocimientos adquiridos para discriminar lo que se sale de los patrones establecidos de normalidad fisiológica, y lo que es realmente patológico. Genérica.
4. Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo, en cuanto a técnicas y conocimientos, y ser conscientes de la necesidad de la mejora continua en la calidad de los procedimientos. Transversal.
5. Aprender a trabajar en equipo de manera eficaz y de acuerdo a los estándares de calidad exigidos. Transversal.

Esta asignatura estudia el funcionamiento de los distintos sistemas corporales, su regulación y su interrelación, permitiendo al alumno relacionar los conocimientos sobre los distintos órganos y sistemas, y adquirir una idea del organismo humano como una serie de procesos integrados, que le permitan comprender como éste se adapta a los cambios internos y ambientales. Los conocimientos adquiridos permitirán al titulado dar solución a problemas o consultas concretas, separando la información relevante de la que no lo es, y discriminando entre lo que se sale de los patrones establecidos de normalidad fisiológica, y lo que es realmente patológico.

**Contenidos**

Se centra principalmente en las funciones de la sangre y el aparato cardiocirculatorio, el aparato respiratorio, el aparato digestivo, el hígado, el páncreas y las vías biliares, el riñón y las vías urinarias, el sistema endocrino, el sistema nervioso central y periférico y el sistema nervioso vegetativo.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Fisiología del sistema nervioso Descripción de los sistemas de recepción de la información, tanto exterior como del medio interno. Tratamiento de la información y elaboración de respuestas. Sistemas de ejecución de las respuestas.  
Sangre y fisiología cardiovascular Transporte de sustancias por el organismo. Protección y defensa del mismo. Adaptaciones a los distintos grados de actividad física.  
Fisiología Respiratoria Intercambio de gases entre el organismo y la atmosfera. Regulación de las concentraciones de gases y del pH del organismo. Adaptaciones a distintas situaciones naturales como altura o buceo.  
Fisiología de la digestión y absorción de nutrientes Ingestión, digestión y absorción de nutrientes. Mecanismos reguladores de la ingesta, el metabolismo y la adiposidad.  
Fisiología renal Equilibrio hidroelectrolítico del organismo. Regulación del volumen, composición, osmolaridad y pH de los líquidos corporales.  
Sistema endocrino Mantenimiento de la homeostasis. Regulación del equilibrio del medio interno y adaptación a los cambios en el medio ambiente.

**METODOLOGÍA**

La docencia consta de Clases Magistrales y Prácticas de Laboratorio. Las exposiciones orales y los trabajos en equipos se repartirán entre las dos modalidades en función de la temática a desarrollar.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			10					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5			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%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 5%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 10%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%
- Portfolio 25%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

De acuerdo con la nueva Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº50, 13 de marzo de 2017):

- 1. El alumnado puede renunciar al sistema de evaluación continua (o mixta) y optar por la evaluación final, independientemente de que haya participado o no en la citada evaluación continua (Artículo 8.3).
- 2. El procedimiento y los plazos que el alumnado deberá seguir para llevar a cabo la renuncia, serán de al menos 9 semanas para las asignaturas cuatrimestrales, a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo con el calendario académico del centro. Así, el alumnado interesado deberá presentar por escrito al profesorado responsable su renuncia a la evaluación continua (o mixta) de acuerdo con el procedimiento y plazos establecidos (Artículo 8. 3).

En la evaluación final, la docencia magistral será evaluada en una prueba final que constará de preguntas tipo test, preguntas cortas y tema a desarrollar. La nota de este tipo de docencia contribuirá con un 60-80% en la nota final. Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante ejercicios, evaluados en cada práctica, y constituirá el 20-40% de la nota final.

Así mismo, de acuerdo con la nueva Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº50, 13 de marzo de 2017) se establece adoptar para la renuncia a la convocatoria de evaluación del curso 4º del Grado de Bioquímica y Biología Molecular los siguientes criterios:

- 1. El alumnado podrá renunciar a la convocatoria de evaluación, lo que implica que no se contabilizará la misma y constará como No Presentado (Artículo 12.1).
- 2. 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 correspondiente. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura (Artículo 12.2).
- 3. Cuando se trate de evaluación final, la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente (Artículo 12.3).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación, salvo que el equipo docente autorice el uso concreto de ciertos dispositivos o material docente, 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 el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

De acuerdo con la nueva Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº50, 13 de marzo de 2017):

- 1. El alumnado puede renunciar al sistema de evaluación continua (o mixta) y optar por la evaluación final, independientemente de que haya participado o no en la citada evaluación continua (Artículo 8.3).
- 2. El procedimiento y los plazos que el alumnado deberá seguir para llevar a cabo la renuncia, serán de al menos 9 semanas para las asignaturas cuatrimestrales, a contar desde el comienzo del cuatrimestre, de acuerdo con el calendario académico del centro. Así, el alumnado interesado deberá presentar por escrito al profesorado responsable su renuncia a la evaluación continua (o mixta) de acuerdo con el procedimiento y plazos establecidos (Artículo 8. 3).

En la evaluación final, la docencia magistral será evaluada en una prueba final que constará de preguntas tipo test, preguntas cortas y tema a desarrollar. La nota de este tipo de docencia contribuirá con un 60-80% en la nota final. Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante ejercicios, evaluados en cada práctica, y constituirá el 20-40% de la nota final.

Así mismo, de acuerdo con la nueva Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV nº50, 13 de marzo de 2017) se establece adoptar para la renuncia a la convocatoria de evaluación del curso 4º del Grado de Bioquímica y Biología Molecular los siguientes criterios:

- 1. El alumnado podrá renunciar a la convocatoria de evaluación, lo que implica que no se contabilizará la misma y constará como No Presentado (Artículo 12.1).
- 2. 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 correspondiente. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura (Artículo 12.2).
- 3. Cuando se trate de evaluación final, la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente (Artículo 12.3).

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación, salvo que el equipo docente autorice el uso concreto de ciertos dispositivos o material docente, 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 el caso de que las condiciones sanitarias impidan la realización de una evaluación presencial, se activará una evaluación no presencial de la que será informado el alumnado puntualmente.

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

Bata de laboratorio para las clases prácticas de laboratorio. Mascarilla facial por si hiciera falta.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Tratado de Fisiología Médica. Guyton AC. Interamericana-McGraw Hill
- Fisiología. Berne R.M., Levi M.N. Mosby
- Fisiología Humana. Un enfoque integrado. Silverthorn, DU., Editorial Médica Panamericana
- Fisiología Humana. Pocock G, Richards CD. Masson
- Fisiología Humana. Fox ST. McGraw-Hill/Interamericana
- Giza Fisiología. Garro MA. Elhuyar
- Fisiología humana. Tresguerres JAF. Interamericana-McGraw Hill
- Bases de la Fisiología. Gal Iglesias B. Editorial Tebar
- Fisiología. Costanzo LS. Elsevier-Saunders

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

- Fisiología Humana. Schmidt RF. Interamericana-McGraw Hill.
- Fisiología humana. Cingolani L.F., Houssay A.B. El Ateneo.
- Fisiología Médica. Ganong WF. 19 ed. El Manual Moderno, 2004
- Physiology: Cases and problems. Costanzo L. Lippincott Williams/Wilkins.
- Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones. Eckert R., Randall D., Augustine G. Interamericana-McGraw Hill.
- Fundamentos de Fisiología de la actividad física y el deporte. Merí A. Editorial Médica Panamericana.
- Fisiología Respiratoria. West JB. Editorial Médica Panamericana.
- Principles of Neural Science. Kandel ER. Elsevier
- Fisiología Renal. Vander A.J. Interamericana-McGraw Hill

##### **Revistas**

- Annual Review of Physiology
- Physiological Reviews

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

<http://www.medicapanamericana.com/fisiologia/silverthorn/inicio.asp>

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/>

<http://www.blackwellpublishing.com/matthews/default.html>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE** 2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso** 4º curso

### 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  
GL: P. Laboratorio  
TA: Taller

S: Seminario  
GO: P. Ordenador  
TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula  
GCL: P. Clínicas  
GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 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-graduakoikasketak/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://mmbbr.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.semicro.es/>

### **OBSERVACIONES**



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26862 - Fundamentos de Microbiología Industrial

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

En esta asignatura se aplican los conceptos y procedimientos básicos de Microbiología en el desarrollo de procesos biotecnológicos, por lo que se recomienda haber cursado con éxito la asignatura Microbiología de segundo curso. Gran parte de los procesos biotecnológicos implican células o componentes microbianos. La enorme diversidad y versatilidad de los microorganismos, junto con su rápido crecimiento y fácil manipulación, los convierten en herramientas indispensables en biotecnología, en la producción de alimentos y bebidas, fármacos y vacunas, enzimas, productos químicos, biocombustibles, y también en la mejora de la producción agrícola y en la solución de problemas medioambientales. Las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos en el momento actual son numerosas y muy diversas, pero son solo una pequeña muestra de su enorme potencial, dado que conocemos y somos capaces de cultivar menos del 1 % de los microorganismos existentes. De esta manera, la búsqueda de nuevos microorganismos mediante nuevas metodologías constituye un reto actual para la ciencia y abre la posibilidad de nuevas aplicaciones en todos los campos.

Al cursar esta asignatura el alumno adquiere los conocimientos básicos para que pueda utilizar las principales técnicas de selección y aislamiento de los microorganismos más adecuados para el proceso, su cultivo, mejora, caracterización y conservación. Dedicamos una especial atención al análisis del crecimiento microbiano en sistemas discontinuos y en sistemas continuos como el quimiostato. En las clases prácticas utilizamos diversas técnicas de medida del crecimiento, que nos permiten estimar e interpretar comparativamente los parámetros de crecimiento en diferentes situaciones buscando la optimización del proceso productivo. Asimismo se describen las etapas de los procesos de producción industrial desde el diseño de medios de cultivo, desarrollo del inóculo y los métodos de esterilización a gran escala, hasta el propio proceso de producción mediante el estudio de los diferentes tipos de biorreactores y las técnicas para la recuperación de los productos. Por último se presentan una serie de procesos de producción microbiana industrial seleccionados por su interés aplicado, como son la producción utilizando microorganismos, de compuestos químicos, antibióticos, alimentos y bebidas alcohólicas.

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

Después de cursar con éxito esta asignatura el alumno:

- RA1. Diseñará y ejecutará correctamente procedimientos experimentales para el aislamiento, selección, cultivo, mejora y conservación de microorganismos de interés biotecnológico.
- RA2. Analizará correctamente los parámetros de crecimiento microbiano en cultivo discontinuo y en cultivo continuo.
- RA3. Describirá con precisión y rigor los equipos y las etapas de un proceso de producción industrial en el que intervienen microorganismos.
- RA4. Creará informes debidamente fundamentados sobre resultados de experimentos de laboratorio.

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

- 1- Selección de microorganismos con fines industriales. Criterios para la selección de un microorganismo en la industria. Aislamiento y selección de microorganismos de interés industrial.
- 2- Mecanismos reguladores del metabolismo microbiano. Superación de mecanismos reguladores. Métodos de mejora de la producción.
- 3- Mantenimiento de cultivos de microorganismos. Colecciones de cultivos.
- 4- Crecimiento de microorganismos en ambientes controlados. Caracterización del crecimiento de microorganismos en cultivos discontinuos y continuos.
- 5- Diseño y formulación del medio de cultivo. Aspectos generales. Sustratos industriales. Factores de crecimiento. Tampones. Precursores y reguladores. Antiespumantes. Agua. Oxígeno
6. Desarrollo del inóculo en fermentaciones industriales. Condiciones que debe cumplir un inóculo. Criterios de transferencia del inóculo. Programa típico de desarrollo del inóculo.
7. Esterilización. Métodos de esterilización. Cinética de muerte de los microorganismos. Esterilización discontinua y continua.
- 8- Instalaciones y equipos. Tipos de biorreactores
- 9- Principales productos de la microbiología industrial. Descripción de procesos de producción de alimentos y bebidas. Descripción de procesos de producción de metabolitos primarios y secundarios. Descripción de procesos de producción de proteína monocelular.

**PROGRAMA PRÁCTICO**

1. Hongos filamentosos, cultivo e identificación

2. Métodos de medida del crecimiento
3. Influencia de la concentración de sustrato en el crecimiento de los microorganismos
4. Aislamiento de microorganismos productores de proteasas
5. Producción de vino
6. Espectro de acción de los antimicrobianos

#### METODOLOGÍA

Clases magistrales: exposición por el docente de los conceptos y fundamentos teóricos. Para facilitar el estudio y comprensión de los conceptos desarrollados en las clases magistrales se proporcionan en eGela preguntas guía y cuestionarios en los que se aplican los conceptos a casos prácticos concretos. Para su resolución es recomendable ampliar la información recurriendo a bibliografía especializada.

Seminarios: las clases de seminarios se emplean en la resolución de problemas de crecimiento microbiano. Los estudiantes disponen de los enunciados de los problemas en la plataforma digital y en horas no presenciales los analizan y proponen una solución, trabajando bien individualmente o en grupos. En las clases de seminarios se plantean las dificultades que han surgido en la resolución de los problemas y se proponen y discuten las soluciones más adecuadas.

Prácticas de laboratorio: aplicación experimental de los procedimientos y conceptos explicados en las clases magistrales y de seminarios y redacción en grupo de un informe escrito.

Otras actividades: participación en foros en la plataforma digital sobre temas de actualidad en biotecnología microbiana.

#### 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	45	7,5		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 final

#### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 35%
- Trabajos individuales 15%

#### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La normativa reguladora de la evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado puede consultarse en la siguiente dirección:

<http://www.ehu.es/es/web/estudiosdegrado-graduokoikasketak/ebaluaziorako-arautegia>

El sistema de evaluación utilizado es la evaluación continua complementado con una prueba en la fecha oficial establecida para la convocatoria de exámenes correspondiente.

La prueba realizada en la fecha oficial consiste en un examen escrito con preguntas cortas y de desarrollo.

Evaluación del programa práctico: valoración de un informe sobre las prácticas. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria.

Evaluación de los seminarios: valoración de la corrección en la resolución de los problemas y casos planteados.

La calificación final se determina con las contribuciones de las calificaciones del examen teórico (50 %), prácticas (35 %) y seminarios de problemas (15 %). Para aprobar la asignatura hay que tener aprobados el programa teórico y el programa práctico.

Aquellos alumnos que quieran renunciar a la evaluación continua deben presentar su renuncia por escrito en las 9 primeras semanas del curso. En estos casos la evaluación se hará mediante un examen escrito sobre los contenidos desarrollados en el programa teórico (70 % de la calificación final, nota mínima 5/10) y un examen teórico-práctico sobre los contenidos desarrollados en las clases prácticas (30 % de la calificación final, nota mínima 5/10).

En el caso de la evaluación continua no presentarse al examen final supone la renuncia a la convocatoria y en el acta

constará 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 cuando se indique. 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 conservan las calificaciones obtenidas en la evaluación continua durante el periodo formativo, así como los porcentajes con los que contribuyen a la calificación final. En caso de que el alumno quiera renunciar a ellas y optar a un 100 % de la calificación final debe comunicarlo al profesor y en este caso la evaluación se hará mediante un examen escrito sobre los contenidos desarrollados en el programa teórico (70 % de la calificación final) y un examen teórico-práctico sobre los contenidos desarrollados en las clases prácticas (30 % de la calificación final).

En el caso de la evaluación continua no presentarse al examen final supone la renuncia a la convocatoria y en el acta constará 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 cuando se indique. 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

Bata de laboratorio

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- . Baltz RH, Demain A, Davies J. (2010). Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. 3ª Ed. ASM Press.
- . Lee Y (2013) Microbial biotechnology: principles and applications. Word Scientific Pub.
- . Leveau JY, Bouix M (2000) Los microorganismos de interés industrial. Acribia. Zaragoza.
- . Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA (2020). Brock Biology of microorganisms (16ª ed.). Pearson, London.
- . Ratledge C (2006) Basic Biotechnology. Cambridge Univ. Press.
- . Renneberg R (2016) Biotechnology for Beginners. AcademicPress, NewYork.
- . Tortora GJ, Funke BR, Case CL, Weber D, Bair W (2019). Microbiology: an Introduction (13ª Ed). Pearson, New York.
- . Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.
- . Willey JM, Sandman K, Wood D (2020). Prescott's Microbiology (11ª Ed). MacGraw-Hill Education, New York.

#### Bibliografía de profundización

- . El-Mansi EMT, Nielsen J, Mousdale D, Allman T, Carlson R (2019) Fermentation microbiology and biotechnology. 4ª Ed. CRC Press.
- . Hui YH, Evranuz EO (2012) Handbook of Fermented Food and Beverage Technology Two Volume Set, Second Edition: Handbook of Plant-Based Fermented Food and Beverage Technology. 2ª Ed. CCRC Press.
- . Lahtinen S, Ouwehand AC, Salminen S, Wright A (2011) Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects. 4ª Ed. CRC Press.
- . Singh Jr. VP, Stapleton RD (2002) Biotransformations: Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection Progress in Industrial Microbiology. Elsevier.
- . Thieman WJ, Palladino MA, Thieman W (2014) Introduction to Biotechnology. 3ª Ed. Pearson Education.

#### Revistas

Applied and Environmental Microbiology  
Biotechnology Advances  
Biotechnology Annual Review  
Critical Reviews in Biotechnology  
Current Opinion in Biotechnology  
Journal of Biotechnology  
Microbial Biotechnology  
Microbiology Today

Nature Biotechnology  
The Scientist  
Microbial Cell Factories  
Trends in Biotechnology

**Direcciones de internet de interés**

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
[www.asm.org](http://www.asm.org)  
[www.cnb.csic.es](http://www.cnb.csic.es)  
[www.simbhq.org](http://www.simbhq.org)  
[www.semicrobiologia.org](http://www.semicrobiologia.org)  
[www.efbiotechnology.org](http://www.efbiotechnology.org)  
[www.bio.org](http://www.bio.org)  
<https://schaechter.asmblog.org/schaechter/>  
[www.microbeworld.org](http://www.microbeworld.org)

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26746 - Genómica

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

En la presente asignatura se reúnen alumnos de los grados de Biotecnología y de Bioquímica y Biología Molecular. Genómica se dirige a aquellos alumnos interesados en profundizar en el área de la Genética.

En esta asignatura se trabajan los principios generales de la genómica en eucariotas, bacterias y virus. Se establecen los fundamentos del estudio de genomas completos. Se trabajan métodos para el análisis de genomas eucariotas y análisis crítico de artículos científicos..

Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con diversas materias de las áreas de la Biología Celular, Molecular, Microbiología, Genética, etc. La materia es básica para el ejercicio profesional de cualquier graduado en Biociencias.

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

A continuación se detallan los conocimientos y competencias adquiridas por el alumnado una vez cursada con éxito la asignatura:

1. Conocer los fundamentos de la Genómica y dominar el procedimiento a seguir para la anotación de un genoma (T8).
2. Conocer la aproximación metodológica más adecuada ante cada cuestión biológica y ser capaz de aplicar análisis genómicos adecuados a los requerimientos específicos del estudio genómico de animales, plantas, virus, así como de microbioma. (T2; T6).
3. Comprender la complejidad del proceso de anotación y sus limitaciones y conocer diferentes estrategias para superarlas (T6).
4. Saber utilizar las herramientas bioinformáticas desarrolladas para la anotación de genomas (T2; T20).
5. Saber leer artículos científicos sobre investigación en Genómica. Saber leer de forma crítica e interpretar artículos sobre diferentes metodologías, pudiendo entender las razones de las diferencias en los flujos de trabajo en cada caso. Capacidad para realizar una lectura crítica de artículos y trabajos (T4; T20; T24).
6. Conocer diferentes gráficos para representar resultados y saber realizar presentaciones a través de una página web (T22).

Las competencias/resultados de aprendizaje se relacionan con las siguientes competencias del grado de Bioquímica y Biología Molecular y Biotecnología:

T2. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo y de adaptación a nuevas situaciones.

T6. Desarrollar la capacidad de crear y emprender: formular proyectos, diseñar y gestionar, buscar e integrar nuevos conocimientos y comportamientos.

T8. Conocer los fundamentos científicos para comprender el comportamiento, las propiedades y las interacciones de las Moléculas Biológicas.

T20. Analizar e interpretar de manera adecuada datos y resultados experimentales específicos del área.

T22. Conocer los procedimientos utilizados habitualmente por la comunidad científica para crear, transmitir y divulgar la información científica.

T24. Evaluar e interpretar la literatura científica del área.

Así mismo las competencias trabajadas en la presente asignatura se relacionan con las competencias transversales de la facultad, especialmente "el trabajo en equipo", "la capacidad de creación y emprendizaje" y "la autonomía y la responsabilidad". (<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/competencias-transversales>)

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROYECTO GENOMAS ORGANIZACIÓN Y OBJETIVOS**

TEMA 1.-Objetivos básicos de la genómica. Mapeando genomas. Mapas genéticos. Mapas físicos

TEMA 2.-Proyecto genoma humano: Objetivos. Historia. Situación actual del proyecto genoma humano. Recursos en Internet.

TEMA 3.- Proyectos genoma de animales. Rodentia. Otros vertebrados. Proyectos genoma de invertebrados

TEMA 4.- Proyecto genomas vegetales: Arabidopsis thaliana. Leguminosas. Otras plantas

TEMA 5.- Proyectos genoma microbianos. Secuenciando genomas microbianos. Genomas de Levaduras. Genoma de parásitos. Concepto de Genoma mínimo. Metagenómica y genómica ambiental

**SECUENCIACIÓN DE GENOMAS Y ANOTACIÓN**

TEMA 6.- Secuenciación automática. Método de Sanger. Secuenciación masiva. Ensamblaje de contigs. Nuevos métodos de secuenciación masiva.

TEMA 7.- Secuenciación de genomas. Secuenciación jerárquica, Shotgun, verificación de secuencia

TEMA 8.- Localización de genes en la secuencia de un genoma. Búsqueda de genes: métodos extrínsecos, intrínsecos e integrados. Localización de genes en organismos procariotas. Búsqueda de ORFs. Búsqueda de genes en organismos eucariotas. Localización de genes de RNA funcionales.

TEMA 9.- Genómica comparativa. Clustering de secuencias por homología. Genes ortólogos. Filogenias.

TEMA 10.- Determinación de la función de los genes. Análisis computerizado de la función de los genes. Gene Ontology. Asignación de las funciones por análisis experimental. Anotación. Comparación de genomas

TEMA 11.- Identificación de secuencias reguladoras, otros genes no codificadores de proteínas.

TEMA 12.- Conclusiones obtenidas de los estudios sobre genomas. Estudios de casos de genomas unicelulares y de genomas pluricelulares

### ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN GENÓMICA

TEMA 13.- Variación genética. Tipos de marcadores: SNPs y cambios en el número de copias (CNV). Naturaleza de las variaciones. Clasificación y distribución. Desequilibrio de ligamiento y mapas haplotípicos

TEMA 14.-Tecnología. Descubriendo nuevos SNPs. Genotipado de SNPs. Resecuenciación. Análisis de CNV.

TEMA 15.- Conclusiones obtenidas de los estudios sobre genomas. Los SNPs y las enfermedades complejas.

Diagnóstico, pronóstico y farmacogenómica. Alternativas a los análisis de SNPs. Aplicaciones de los análisis de CNVs.

Otras aplicaciones de genotipado de SNPs en Forense, Nutrigenética. Genética del Deporte y Dopaje genético.

### ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GENÓMICA. TRANSCRIPTÓMICA

TEMA 16.- Análisis de microarrays de expresión. Tipos y métodos. Diseño experimental. Análisis estadísticos. Minería de datos.

TEMA 17.- Validación de resultados de arrays. Análisis de genes únicos (Western , Q-PCR, etc). Bases de datos de expresión

TEMA 18.- Otras aplicaciones de los microarrays. Chromatin IP, Tiling array, siRNA array, etc

TEMA 19.- Conclusiones obtenidas de los estudios de microarrays. Los microarrays y las enfermedades complejas: algunos ejemplos. Diagnóstico, pronóstico y farmacogenómica.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- 1) Alineamiento de secuencias
2. Búsqueda de ORFs, búsqueda de genes (análisis de homología)
3. Análisis de secuencias repetitivas.
4. Búsqueda y análisis de SNPs
5. Análisis global del genoma

### METODOLOGÍA

La metodología docente se basa en la participación del estudiante en el desarrollo de la asignatura. Se busca la interacción con el alumno, realizando preguntas sobre aspectos concretos tanto dirigido a la clase en general como a parte del alumnado en particular.

En las clases magistrales se intercalarán además de las explicaciones del profesor, análisis de artículos científicos, de diversas temáticas. El estudiante deberá analizar un mínimo de 5 artículos durante el curso. Los estudiantes deben comentar y discutir varias lecturas que se proponen durante el curso. Este análisis de artículos científicos se realizará tanto de manera individual como en grupo.

Proyecto de Genómica: Los estudiantes tendrán que ensamblar y anotar un genoma problema.

El proyecto de investigación estará guiado, pero dado que cada grupo puede seguir estrategias diferentes en el análisis del genoma, se respetará el camino y los ritmos de cada grupo. Cada grupo tiene un genoma diferente, con especificaciones propias, por lo tanto, no existe un flujo de trabajo único, de forma que cada grupo pueda seguir una estrategia propia, siguiendo una metodología y utilizando software específicos etcétera. Existen formas diferentes de abordar un mismo problema.

El profesor realiza una guía pero no proporciona protocolos. Para cada sesión se establece un objetivo común para los grupos y cada uno deberá encontrar la forma de superarlo. De forma que es responsabilidad de cada grupo encontrar las herramientas y el flujo de trabajo adecuados, explicando los procesos y software seguidos, así como el porqué de su estrategia.

El profesor se asegurará que cada grupo consiga superar el reto proporcionando en cada caso la ayuda que sea necesaria para ello.

La forma de probar que se supera el reto es proporcional a profesor un pequeño informe (200 palabras como máximo) con los resultados de cada sesión. El profesor les dará el feedback para que cada grupo sepa si ha superado el reto o no, señalando las fortalezas y las debilidades.

Para la décima semana de clase, tendrán los resultados de todos los retos, y desde ese momento hasta la finalización del curso, dispondrán de 5 semanas para trabajar su presentación. En ese intervalo de tiempo cada grupo contará con dos tutorías para explicar al profesor en detalle su trabajo.

#### Lectura de artículos

Los artículos tienen que leerse de forma individual, subrayar las 10 ideas principales y consensuar dichas ideas en grupo. Posteriormente se defiende frente al resto de la clase la selección de dichas ideas. Por lo que cada grupo presenta sus ideas y se subraya el artículo entre todos. Se analiza en clase el porqué de cada idea. El profesor ayuda a realizar la lectura crítica del artículo, validando o rechazando las ideas subrayadas.

Esta metodología podría sufrir cambios si las directrices de las autoridades sanitarias así lo estableciesen. Las oportunas modificaciones se anunciarían oportunamente, contando con las estrategias y herramientas necesarias para garantizar el derecho del alumnado a ser evaluado con equidad y justicia.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5			10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5			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 final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 50%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El examen escrito es el 50% de la calificación y el otro 50% el trabajo en grupo "proyecto genómica". Es necesario obtener una calificación de 4 o superior para aprobar la asignatura en ambos apartados (examen y trabajo en grupo). Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica 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

Los criterios de evaluación serán los mismos que en el examen ordinario. En situaciones excepcionales los criterios se establecerán con el estudiante.

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

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Ante cualquier caso de práctica 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

-

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Greg Gibson, Spencer V. Muse (2009) A primer genome science 3rd edition. Editorial Sinauer  
Pierce, B.A. Genetics Essentials: Concepts and Connections. 2015 (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co. ISBN: 1464190755

### Bibliografía de profundización

Terry A. Brown, Ed Panamericana (2008) Genomas. 3º Edición  
Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer (2006) Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics. Editorial Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2ª edición  
Reece R.J. (2004) Analysis of Genes and Genomes Ed. Wiley

### Revistas

Nature  
Science  
Nature Review Genetics  
Genomics

### Direcciones de internet de interés

<http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/>  
<http://www.biomedcentral.com/bmcmedgenomics/>  
<http://genomebiology.com/>  
<http://www.ebi.ac.uk/microarray-as/ae/>  
<http://www.hapmap.org/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Genome&itool=toolbar>  
<http://www.ensembl.org/index.html>

## OBSERVACIONES



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko 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 Biokimika eta Biologia Molekularreko 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, dibulgaziokoak, 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 irakasgaietan, idatzizko komunikazio zientifikoak landuko bada ere, areago sakonduko da ahozko testu moten ezaugarrietan.

Halaber, IKZTE irakasgaietan lantzen diren edukiek eta trebetasunek lotura zuzena dute Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradu zenbait gaitasun zehatzekin:

- T24. Arloko literatura zientifikoak interpretatu eta ebaluatzea.
- T3. Ideiak helaraztea, entzule profesionalak ez direnei jakinaraztea eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzea.

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 erabilera eta garapenean duten eraginaren kontzientzia hartzea, eta norberaren komunikazio-rola berraztertzea testuinguru horretan
- 2-Informazio zientifikoak 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, artikuluzientifikoak, 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 berrikuspenera
  - 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 linguistikokoak
  - 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 akademikoaren zenbait bereizgarri: hitz elkartuen osaera eta idazkera, baliabide sinbolikoak diskurtsoan txertatzeko 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 praktikan 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 espezializatuaren errepresentatzeko tresna.  
 Helburua: Goi-mailako tituludunek jakintza espezializatuaren euskaraz errepresentatzeko baliabideak sortzeko orduan duten erantzukizunaz kontzientzia hartzea.

C proiektua: Komunikazio espezializatuaren eta testu espezializatuaren.  
 Helburua: Informazio espezializatuaren kudeatzea, ikerketa-testuak sortzeko 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 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 bertaratzeko eta zeregin guztiak garaiz entregatzea. Ebaluazio jarraitua egiten hasi eta alde batera uztea erabakitzen duten ikasleek edo hasieratik bakarrik bukaerako azterketaren bidez ebaluatuak 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 asten barruan (1.- 9. asteetan). Halako idatzirik bidali ezean, ebaluazio jarraiturako aurkeztutako zereginak kalifikatuko dira.

UPV/EHUko Ebaluaziorako Arautegiko 12.2 artikulua arabera, azken probaren pisua irakasgaiaren 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 elektronikoen 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, artikulak 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://testubiltgia.ehu.es/Prest-komunikazio-gidaliburua>  
ETXEBARRIA, J.R. (2011) Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak. EIMArene estilo-liburua  
[http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/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 ingeniariartzen. 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 Ahoskera 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 osaera 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), N.º. 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.es/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**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26730 - Ingeniería Tisular

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

Esta asignatura presenta los principios y conceptos básicos en ingeniería de células y tejidos, describe las técnicas básicas de ingeniería tisular y muestra casos prácticos. Concretamente, se explican las bases biológicas de las aplicaciones y extensiones de la biología celular y tisular en biotecnología humana y se muestra el instrumental, instalaciones y principales técnicas de la ingeniería tisular.

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

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Conocer y comprender los principios básicos de la ingeniería tisular y sus aplicaciones.
- Conocer y comprender las instalaciones, instrumental y principales técnicas de la ingeniería tisular.
- Conocer las bases científicas necesarias para comprender el comportamiento de las células, sus propiedades y sus interacciones (célula-célula y célula-matriz extracelular).
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los y las científicas para generar, transmitir y divulgar la información científica, sabiendo evaluarla y expresándose en términos científicamente precisos utilizando la terminología específica del área de ingeniería tisular.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- Obtener adecuada capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.
- Adquirir capacidad para transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional, propiciando la utilización de idiomas extranjeros, especialmente el inglés.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## A.- INTRODUCCIÓN

- 1.- Ingeniería Tisular. Concepto y Contexto.
- 2.- El Reto de Imitar a la Naturaleza.

## B.- BASE DEL CRECIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN

- 3.- Las células en la ingeniería tisular. Diferenciación in vitro, aplicaciones in vivo.
- 4.- Interacciones entre células y matriz extracelular (ECM). Composición y diversidad de la ECM, receptores de moléculas de la ECM, interacciones célula-ECM, factores de crecimiento, transducción de Señales. Proteínas Morfogénicas del Hueso (BMP).
- 5.- Determinación, diferenciación y crecimiento. Transformación epitelio-mesenquimática (EMT), factores de crecimiento. Factores reguladores miogénicos, terapia génica.

## C.-BIOMATERIALES y MODELADO DEL MICROAMBIENTE CELULAR.

- 6.- Polímeros Biodegradables. Criterios de selección.
- 7.- Procesado de andamiajes poliméricos. Vinculación fibrilar, moldura por fundición, extrusión, impresión 3D, separación de fases, polimerización in situ.
- 8.- Interacciones de células con polímeros. Métodos de caracterización, superficies poliméricas, polímeros en suspensión, andamiajes y geles poliméricos tridimensionales.
- 9.- Modelado de células y su ambiente. Litografía blanda, monocapas autoensambladas, impresión por microcontacto, modelado por microfluidos, modelado de flujo laminar.

## D.- CONTROL IN VITRO DEL DESARROLLO TISULAR.

10.-Métodos básicos. Cultivo de líneas celulares continuas, cultivos primarios, transfección.

11.-Biorreactores.

Tecnología de bioreactores, regulación de bioreactores de formación de tejidos, cultivo de bioreactores de tejidos funcionales.

#### E.-TRANSPLANTE DE CÉLULAS Y TEJIDOS EN BIOINGENIERÍA

12.- Estrategias de Actuación.

Organismo hospedador, fuente de las células, inmunología de células no autólogas.

13.- Inmunomodulación e inmunoaislamiento.

14.- Criopreservación.

#### F.-INGENIERIA DE TEJIDOS FETALES.

15.-Ingeniería de Tejidos Fetales.

Conceptos Básicos, Consideraciones Éticas y Perspectivas Futuras.

#### G.-EJEMPLOS EN INGENIERÍA TISULAR.

16.-Hígado, sistema cardiovascular, cartílago, hueso, piel...

### METODOLOGÍA

Clases magistrales. Las sesiones magistrales son impartidas por la profesora encargada de la asignatura y cada tema se cerrará con una pequeña discusión en grupo.

Prácticas de laboratorio. Se estudia la cinética de adhesión de células mesenquimales sobre patrones previamente diseñados y revestidos por proteínas de la matriz extracelular.

Prácticas de aula. Se estudian distintas aplicaciones novedosas de la Ingeniería Tisular, gracias a la intervención de especialistas en la materia (conferencias).

Práctica de campo: Se profundiza en infraestructuras/instrumental necesario para llevar a cabo procedimientos/ejemplos aplicados en centros de investigación próximos a la universidad.

Seminarios. En grupos, se profundiza en aplicaciones/ejemplos actuales de la Ingeniería Tisular. Cada grupo seleccionará un tejido y trabajará sobre un artículo científico publicado en el último año. En base a los conceptos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas se discutirá el trabajo y se propondrá una alternativa sólida para el desarrollo de un constructo.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	27	3	3	4					8
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	6	3	4					4,5

**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%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%
- Exposición de trabajos, lecturas... 20%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de Evaluación: Evaluación Continua

Prueba final escrita (espacio limitado): pertinencia de la respuesta, utilización de terminología científica, expresión y

argumentación. 60%. Actividad Obligatoria e individual.  
Seminario en grupo (desarrollo escrito). 20%. Actividad Obligatoria.  
Exposición, defensa y crítica pública de seminario en grupo. 20%. Actividad Obligatoria. El no participar en la sesión completa implicará no optar a la evaluación continua.

Nota mínima requerida en cada apartado = 5 Nota mínima media de todos los apartados = 5.

Según normativa vigente, 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.

**RENUNCIA DE CONVOCATORIA:** 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 presentada 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.

Los cambios de fecha/hora de las pruebas de evaluación solo se realizarán por enfermedad o causa mayor justificada oficialmente.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Sistema de Evaluación: Evaluación final

Prueba final escrita (espacio limitado): pertinencia de la respuesta, utilización de terminología científica, expresión y argumentación: 100%. El peso de cada una de las actividades realizadas la marcará el número de créditos que tenga dentro de la asignatura. Actividad obligatoria e individual.

Nota mínima de cada actividad/apartado para hacer media = 5. Nota mínima para superar la asignatura = 5

**RENUNCIA DE CONVOCATORIA:** La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria.

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.

Los cambios de fecha/hora de las pruebas de evaluación solo se realizarán por enfermedad o causa mayor justificada oficialmente.

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

-Bata en prácticas de laboratorio.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Bibliografía básica**

- Lanza RP, Langer R, Vacanti J. 2020. Principles of tissue engineering. 5ª ed. Acad. Press, San Diego, 1291 págs.
- StemBook (internet). Cambridge (MA). Harvard Stem Cell Institute 2008.
- Bruce M. Carlson, M.D. 2007. Principles of Regenerative Biology 2007 Elsevier Inc
- Lanza R, Gearhart J, Hogan B, Melton D, Pedersen R, Thomson J, West M. 2004. Handbook of Stem Cells. Elsevier Inc.

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

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 2ª Edición.
- Hauser, Hansjörg; Fussenegger, Martin M. (Eds.) Tissue Engineering. Series: Methods in Molecular Medicine , Vol. 140, 2nd ed., 2007, 336 págs
- Jeanne F. Loring, Robin L. Wesselschmidt and Philip H. Schwartz (eds) 2007. Human Stem Cell Manual A Laboratory Guide. Elsevier Ltd.

- Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona, 488 págs + CD.  
-Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 536 págs.  
-Williams DF. 2006. The Biomaterials: Silver Jubilee Compendium. The Best Papers Published in BIOMATERIALS 1980 2004 2006 Elsevier Ltd.

#### **Revistas**

Cell, Tissues, Organs  
Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Tissue Engineering  
Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine  
Stem Cell  
Tissue Engineering

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

[www.tissueengineering.gov](http://www.tissueengineering.gov)  
[www.cbte.group.shef.ac.uk](http://www.cbte.group.shef.ac.uk)  
[www.termis.org](http://www.termis.org)  
<http://pages2.inrete.it/mbiomed/tissueng.htm>  
<http://www.ehu.es/seh/>

#### **OBSERVACIONES**



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26860 - Métodos Avanzados en Bioquímica

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

Métodos Avanzados en Bioquímica es una asignatura fundamentalmente práctica en la que mediante técnicas espectroscópicas se estudian las estructuras y las interacciones entre biomoléculas. Además, y como complemento para completar los estudios realizados por espectroscopía, se utilizan técnicas inmunoquímicas para profundizar en el conocimiento de las interacciones proteína-membrana celular y ensayos con células eucariotas. El contenido teórico de la asignatura se centra en la cristalografía de Rayos X, y en el diseño de los protocolos experimentales de las prácticas que se desarrollarán en el laboratorio. Esta asignatura está directamente vinculada con Espectroscopia, ya que supone el desarrollo práctico de los fundamentos teóricos presentados en ella, con Biología estructural, ya que permite la profundización en aspectos relacionados con la estructura de las proteínas y con Señalización ya que las prácticas están orientadas a comprender los procesos de señalización originados tras la interacción proteína-membrana celular. Con el objetivo de formar al alumnado para su futuro ejercicio de la profesión, se trabajan los principios, instrumentación y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas empleadas de manera corriente en los laboratorios de investigación y de diagnóstico, que permiten la interpretación de los procesos que ocurren a nivel molecular.

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

- Conocer los principios, la instrumentación y las aplicaciones de las principales técnicas de Bioquímica y Biología Molecular
- Capacidad de separar las sustancias aisladas de células vivas, y determinar sus estructuras y propiedades químicas y funcionales
- Interpretar los resultados conformacionales dinámicos de biomoléculas que se obtienen por técnicas espectroscópicas
- T2 Desarrollar el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones.
- T3 Transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional, propiciando la utilización de idiomas extranjeros, especialmente el inglés.
- T4 Colaborar y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales respetando la igualdad de género. Competencias Específicas:
- T6 Desarrollar la capacidad creativa y emprendedora: formular, diseñar y gestionar proyectos, buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes.
- T7 Desarrollar el compromiso ético y la capacidad de participación en el debate social.
- T8 Conocer las bases científicas necesarias para comprender el comportamiento de las moléculas biológicas, sus propiedades y sus interacciones.
- T10 Comprender los organismos a nivel celular y molecular.
- T13 Comprender las bases moleculares de la herencia y sus implicaciones en el progreso científico.
- T14 Adquirir una visión integrada del metabolismo, de los sistemas de comunicación celular y de su capacidad de adaptación a los cambios fisiopatológicos y ambientales.
- T16: Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo seguridad química, biológica y radiológica, manipulación, eliminación y registro.
- T18 Utilizar adecuadamente las herramientas cuantitativas básicas para el análisis de datos.
- T19 Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación bioquímica. T20 Analizar e interpretar adecuadamente datos y resultados experimentales propios del área .
- T21 Manejar adecuadamente conocimientos básicos de técnicas instrumentales para obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados.
- T22 Conocer los procedimientos habituales utilizados por los/as científicos/as para generar, transmitir y divulgar la información científica.
- T23 Relacionar los conocimientos moleculares adquiridos con sus posibles aplicaciones biomédicas. T24 Interpretar y evaluar la literatura científica del área.
- T26 Autonomía y Autorregulación
- T 27 Comunicación y Plurilingüismo
- T28 Ética y Responsabilidad Profesional T29 Pensamiento Crítico

-Integrar las ODS3 y ODS4

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- Estabilidad conformacional de proteínas: Cálculo de la variación de la energía libre de Gibbs para el proceso de desnaturalización de una proteína con distintos agentes mediante la espectroscopía diferencial. Comparación de  $C_m$
- Análisis de espectros de dicroísmo circular de macromoléculas: Obtención de estructura secundaria de proteínas
- Interacción proteína-ligando: Cálculo de  $K_d$  de la unión mediante anisotropía de la fluorescencia.
- FRET: Cálculo de distancias intermoleculares en interacciones proteína-proteína.

- Detección de la unión proteína-receptor por inmunofluorescencia (ELISA). Análisis de datos obtenidos (EC50).
- Estudios en células eucariotas: Análisis de viabilidad celular e internalización de compuestos medido por fluorescencia.
- Caracterización de nanocompuestos proteo-lipídicos mediante imagen TEM.
- Introducción a la difracción de rayos X: Resolución 3D de estructura de proteínas.

#### **METODOLOGÍA**

La asignatura consta de clases magistrales (M) donde se actualizará la información que no se haya incluido en el curso de "Espectroscopía de Biomoléculas" y se explicarán los protocolos de prácticas, seminarios donde se desarrollaran técnicas más complejas o recientes, prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador sobre tratamientos de los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio o con datos experimentales reales que se suministrarán o prácticas in silico con instrumentación no accesible al laboratorio de prácticas.

Se trabajará especialmente el aprendizaje basado en problemas, las practicas guiadas, trabajo personal y en grupo.

#### **TIPOS DE DOCENCIA**

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

#### **HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 90%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

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

Los resultados de las prácticas de laboratorio y de ordenador se integrarán de manera conjunta en un trabajo de investigación con el formato del TFG simulando un artículo de investigación.

Según normativa vigente, los estudiantes que deseen renunciar al sistema de evaluación continua y quieran optar por la evaluación final, deberán comunicarlo por escrito al profesorado responsable de la asignatura en un plazo de 9 semanas desde el comienzo del cuatrimestre.

Si un alumno quiere renunciar a la convocatoria ordinaria, la no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente, y la obtención de la nota "No Presentado".

La evaluación se reparte de la siguiente forma:

- Realización de prácticas de Laboratorio y Ordenador en grupos de 2-3 personas que se integrarán en una memoria con formato del TFG 90%
- Exposición de un seminario en el que se describa una técnica de alta resolución (10%).

- La asistencia a las prácticas de laboratorio y ordenador es obligatoria, será sometida a control y se entregarán las hojas de asistencia el mismo día de su realización.

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones parciales de los cuatro apartados evaluados. Para optar a aprobar la asignatura es necesario alcanzar un mínimo (40%) en cada uno de los apartados mencionados. Si no se aprueba la signatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones parciales de los apartados aprobados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del año en curso (julio).

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

La no presentación a la prueba fijada en la fecha oficial de exámenes supondrá la renuncia automática a la convocatoria correspondiente y la obtención de la nota "No Presentado"

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

Página Egela del curso

En ella se colgarán los protocolos de prácticas que los alumnos deben haberse leído antes de su realización y llevar el

día de la práctica. Se empleará también para la entrega, corrección y evaluación de los informes y trabajos a presentar.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Estructura de proteínas, Gómez-Moreno C., Sancho, J (2003), ed. Ariel Ciencia
- Biological Spectroscopy, Campbell I.D. and Dwek, R.A. (1984), Benjamin Cummings
- Methods in Molecular Biophysics. Structure, dynamics, function. I.N. Serdyuk, N.R. Zaccai, J. Zaccai (2007) Cambridge

### Bibliografía de profundización

- Principles of Physical Biochemistry. 2nd ed. K.E. van Holde, W. Curtis Johnson y P. Shing Ho. Prentice Hall, 2006.
- Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences 4ª ed I. Tinoco, K. Sauer y J.C. Wang. Prentice Hall, 2001.
- Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology. B. Rupp. (2010) Garland Sciences.
- Spectroscopy for the Biological Sciences. G.G. Hammes (2005) Wiley Interscience.
- Principles of Fluorescence Spectroscopy. 3ª ed J.R. Lakowicz. (2006) Springer.
- Molecular Spectroscopy J.M. Brown. (1998) Oxford University Press.
- Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research. J.A. Glasel y M.P. Deutscher (eds.) (1995). Academic Press.
- Biophysical Chemistry. Part II: Techniques for the study of biological structure and function. C. R. Cantor and P. R. Schimmel. (1980) W. H. Freeman and Company.

### Revistas

- Nature
- Nature Methods
- Annual Review of Biophysics
- Biophysical Journal
- Biochemistry

### Direcciones de internet de interés

Rayos X:

<http://www.ruppweb.org/Xray/101index.html>

[http://www.mpibpc.mpg.de/groups/de\\_groot/compbio/p3/index.html#x-ray](http://www.mpibpc.mpg.de/groups/de_groot/compbio/p3/index.html#x-ray)

<http://www.biop.ox.ac.uk/coot/>

<http://www.ysbl.york.ac.uk/%7Ecowtan/sfapplet/sfintro.html>

NMR:

[http://nmrwiki.org/wiki/index.php?title=Materials\\_for\\_teaching\\_NMR](http://nmrwiki.org/wiki/index.php?title=Materials_for_teaching_NMR)

Dicroísmo circular:

<http://pcddb.cryst.bbk.ac.uk/home.php>

<http://biomodel.uah.es/lab/dc/inicio.htm>

## OBSERVACIONES

Para sacar el mayor rendimiento de la asignatura se recomienda tener aprobada "Espectroscopía de Biomoléculas" de 3er curso

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle**

.

**Degree**

GBIOQU30 - Bachelor's Degree in Biochemistry and Molecular Biology

**Year**

Fourth year

**COURSE**

26813 - Molecular Evolution

**Credits, ECTS:**

4,5

**COURSE DESCRIPTION**

Molecular evolution is the process of evolution at the scale of DNA, RNA and proteins. Molecular evolution emerged as a scientific field in the 1960's as researchers from molecular biology, evolutionary biology and population genetics sought to understand recent discoveries on the structure and function of nucleic acids and protein. Some of the key topics that spurred development of the field have been the evolution of enzyme function, the use of nucleic acid divergence as a "molecular clock" to study species divergence, and the origin of non-functional or junk DNA. Recent advances in genomics, including whole-genome sequencing, high-throughput protein characterization, and bioinformatics have led to a dramatic increase in studies on the topic. The aim of this course is to provide the student with the basic concepts necessary to understand the increasing number of scientific works in the field.

Coordinator: Itziar Alkorta Calvo

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT****SPECIFIC SKILLS:**

Strengthen key concepts on Biochemistry and Molecular Biology and their role on the theories about Evolution.

**TRANSVERSAL SKILLS:**

Strengthen the capability of the student on spoken and written scientific English.

Strengthen the capability of the student on science communication.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****Syllabus:**

1. Evolution: An Historical view
2. Evolution: Fundamental concepts
3. Genes, Genetic Codes and Mutation Nucleotide Sequences.
4. Evolutionary change in Nucleotide Sequences.
5. Evolutionary change in Amino Acid Sequences.
6. Molecular Clocks.
7. Molecular Phylogenetics.

**TEACHING METHODS****METHODOLOGY:**

The teaching methodology consists of:

A. Class sessions. Oral presentations by the teacher to cover the main topics in the program.

B. Classroom activities. Activities in the class are designed to strengthen key concepts of the course and transversal skills.

They will include the following activities:

1) 1st Assignment GLOSSARY. In this activity groups will be designed by the teacher.

Procedure (two sessions in class):

Before starting: Each member of the group will work on the assigned concepts and he/she will elaborate a definition.

First session: Students with the same assigned words will get together and they will compare their definitions and they will arrange a definition for each concept. Once the concepts have been shared and before explaining them in the groups, a document with the final definitions will be prepared in (PDF format) and send to the teacher. This document will be used on the second session.

Second session: Each member will go back to the group and he/she will explain in the group the assigned concepts.

When: February

2) 2nd Assignment QUESTION POOL. In this activity groups will be designed by the students. In this assignment, groups will build up a collection of questions (with their correct answer) to evaluate each topic of this course.

When: Throughout the course

3) 3rd Assignment SCIENCE DISSEMINATION. In this activity groups will be designed by the students.

Procedure:

Each group will choose a topic on which to prepare a product of science dissemination for the class (social media resources, webpage, board games, video games, videos, podcasts, cartoons, comics, infographics, seminars, blogs, brief bibliographic review, scientific dissemination article, other resources). The final products will be presented in class.

When: Second part of the course

## TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	4	6		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	8	6		8,5				

**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 15%
- Multiple choice test 15%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 30%
- Science dissemination activity 40%

## ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

### GRADING:

30% 1st and 2nd assignments, 40% 3rd assignment (Science dissemination), 30% Final exam

The evaluation is based on the final exam and on active engagement in all the activities of the course. Continuous evaluation will be carried out through deliverables and exercises related to each topic and specific tasks related to classroom activities.

In addition, if necessary, a non-presential evaluation can be carried out using different tools of the eGela platform.

### ASSESSMENT:

Each activity will include an assessment sheet evaluation criteria will be provided.

### RESIGNATION:

For the students, subject to both continuous and final assessment, it will be sufficient not to take the final exam so that the final grade of the subject it will be: "Not presented".

**WARNING:** If health conditions prevent a evaluation, a non-presential evaluation will be activated and students will be informed punctually

## EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

For the students, subject to both continuous and final assessment, it will be sufficient not to take the final exam so that the final grade of the subject it will be: "Not presented". Additionally, partial grades corresponding to course activities are held over from one academic year to the next on student demand.

## MANDATORY MATERIALS

On line course (ppt presentations), basic bibliography and class notes.

## BIBLIOGRAFÍA

### Basic bibliography

1. HALLIBURTON, R. (2004) Introduction to population genetics. Pearson Prentice-Hall, USA.
2. HIGGS, P. & ATTWOOD, T.K. (2005) Bioinformatics and molecular evolution. Blackwell Publishing.
3. LI, W-H. & GRAUR, D. (2000) Fundamentals of Molecular Evolution. 2nd Ed. Sinauer Associates Inc., Massachusetts.
4. MOUNT, D.W. (2001) Bioinformatics. Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
5. NEI, M. & KUMAR, S. (2000) Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, New York.
6. LEHNINGER, A. L., NELSON, D. L. & COX, M. M. (2000) Principles of Biochemistry. 3th Ed. Worth Publishers. Nueva York.
7. LEWIN, B. (1999) Genes VII. Oxford University Press. Oxford.
8. STRYER, L., BERG, J. M. & TYMOCZKO, J. L. (2002) Biochemistry. 6th Ed. W. H. Freeman. New York.

### Detailed bibliography

- AYALA, F.J. & VALENTINE. (1983). La evolución en acción. Alhambra.

- DAWKINS, R. (2004) The ancestor's tale. A pilgrimage to the dawn of life. Weindenfeld & Nicolson.
- DOBZHANSKY, T.H., AYALA, F.J., STEBBINS, G.L. & VALENTINE, J.W. (1980). Evolución. Omega.
- GOULD, S.J. (1991). La vida maravillosa. Crítica.
- HEDRICK, P. W. (2000) Genetics of Populations. 2nd Ed. Jones and Barlett Publishers Inc.
- LÓPEZ-FANJUL, C. & TORO, M.A. (1987). Polémicas del evolucionismo. Eudema. Madrid.
- MOUNT, D.W. (2001) Bioinformatics. Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- RIDLEY, Mark (1993) Evolution. Blackwell.
- SAMPEDRO, J. (2002). Deconstruyendo a Darwin. Drakontos, Crítica, Barcelona.
- STRACHAN, T. (1992). The Human Genome. Bios S.P.

### **Journals**

Science, Nature, Trends. Ecol. Evol., Annu. Rev. Ecol. Evol. S.,

### **Web sites of interest**

<http://www.allaboutsience.org/>  
Some lectures and videos about Darwin's theory

<http://sandwalk.blogspot.com/2007/01/what-is-evolution.html>  
Strolling with a skeptical biochemist

[http://understandingevolution.com/evolibrary/search/topicbrowse2.php?topic\\_id=41](http://understandingevolution.com/evolibrary/search/topicbrowse2.php?topic_id=41)  
Some information about evolution. Evo-devo theory, macroevolution, microevolution. Tutorials and comics. Berkeley university.

<http://www.talkorigins.org/faqs/comdesc/default.html#intro>  
About macroevolution

<http://www.mansfield.ohio-state.edu/~sabedon/biol1510.htm#vocabulary>  
Introduction to evolution

### **OBSERVATIONS**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26731 - Nanobiotecnología

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

La nanotecnología es el estudio, diseño, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a escala nanométrica y la explotación de los fenómenos y propiedades que la materia presenta en esta escala. Cuando se aplica a sistemas o problemas biológicos recibe el nombre de nanobiotecnología. La finalidad del curso es enseñar los principios básicos por los que se diseñan, sintetizan, caracterizan y analizan estos bionanomateriales y su aplicación en campos diversos desde la electrónica a la medicina.

Al tratarse de un área nueva de carácter multidisciplinar, esta asignatura está relacionada con asignaturas generales previas del Grado del campo de la química y la física así como con algunas de Biología (Genética, Biología Celular). Mediante su aprendizaje se familiarizará con un área considerada prioritaria y con una fuerte expansión en el futuro tanto por desarrollo como por su potencial económico. Los sectores de aplicación de estos conocimientos se relacionan, entre otros, con el académico, hospitalario, farmacéutico y de la alimentación.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES Y TRANSVERSALES**

- Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación bioquímica/biotecnológica.
- Relacionar los conocimientos moleculares adquiridos con sus posibles aplicaciones biomédicas
- Interpretar y evaluar la literatura científica del área
- Conocer los procedimientos habituales utilizados por los/las científicos/as para generar, transmitir y divulgar la información científica
- Transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia general y emplear para ello idiomas extranjeros, particularmente el inglés.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- Capacidad de identificar los avances científicos y los retos a que se presentan a futuro a la nanotecnología como ciencia multidisciplinar
- Habilidad de conocer la utilización de técnicas microscópicas para caracterizar la escala nano
- Capacidad de utilizar las técnicas básicas de nanofabricación y nano manipulación
- Obtener una visión general de las aplicaciones de la nanotecnología a la biología molecular y celular y a la biomedicina.
- Comprender las ventajas excepcionales que la nanotecnología ofrece en comparación con otras técnicas de estudio en el campo de la Biología.
- Desarrollar habilidades experimentales básicas asociadas a la aplicación de las técnicas nanométricas en biotecnología y biomedicina

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Introducción a la nanotecnología La interfase entre nanotecnología y Biotecnología.

Propiedades en la escala nano. La necesidad de la escala nano y sus características: Nanoelectrónica, nanomagnetismo y nanofotónica.

Nanoherramientas I: Técnicas instrumentales de caracterización Microscopías: AFM, electrónica, NSOM. Otras técnicas (SPR....).

Nanoherramientas II: Estrategias y técnicas de nanofabricación. Tipos de nanolitografías y nanomodelado. Nanomanipulación.

Nanomateriales y nanopartículas: Basados en el carbono, de origen natural, metálicos.

Principios de autoorganización de macromoléculas biológicas y su uso en nanoingeniería. Usos.

Microfluidos: Comportamiento de los fluidos en microescala y sometidos a campos. Aplicaciones. El laboratorio en un chip (Lab on chip). Nanobiosensores.

Aplicaciones en Biología: Microestampación de moléculas y células. Inteligencia artificial (Deep learning). DNA origami. Secuenciación de DNA con nanoporos. Utilización de nanoporos con fines analíticos. Cultivos celulares:

Nanomatrices. 2D o 3D?. (Nanofibras).

Aplicaciones a la Biomedicina Nanosistemas de diagnóstico y tratamiento. Liberación controlada de fármacos.

Nanomedicina regenerativa. Otras aplicaciones médicas: Implantes y cirugía.  
Impacto económico y social. Normativa vigente. Perspectivas futuras y evaluación de riesgos.

## METODOLOGÍA

En las clases magistrales (M) se explicarán los contenidos del temario y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los conceptos explicados. Las clases prácticas de ordenador consistirán en sesiones en las que se realizarán simulaciones de utilización de técnicas complejas como el microscopio de fuerza atómica (AFM). En los seminarios los alumnos expondrán, individualmente o en grupo, temas actuales y en la salida de campo (GCA) se visitará un centro donde se investigue en nanociencias.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	25	4		6	4				6
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	35,5	12		12	8				

**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%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 22%
- Trabajos individuales 12%
- Informe visita a un centro de Nanotecnología 6%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La docencia será evaluada considerando los siguientes factores:

- 1- Realización de un examen que puede incluir preguntas cortas y tipo test y resolución de problemas, este apartado representará un 60% de la nota final.
- 2- Valoración del trabajo en clase y de un trabajo individual o seminario. Se considerará también el grado de participación activa en la discusión en clase 12%
- 3- Valoración de la salida de campo a centros de investigación en nanociencias e informe de la misma 6%
- 4.- valoración del trabajo asociado a las practicas de ordenador 10%
- 5.- Valoración de las prácticas de laboratorio 12%

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones parciales de los apartados evaluados. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,5 para poder computar la nota del examen con las otras actividades. Para optar a aprobar la asignatura es necesario alcanzar un mínimo (45%) en cada uno de los apartados mencionados.

La realización de todas las prácticas (GCA, GL y GO) es obligatoria.

La evaluación y renuncias de convocatoria seguirán la normativa vigente (BOPV 13 marzo 2017, 1311)

De acuerdo al artic 8.3 "El alumno que desee renunciar a la evaluación continua dispondrá de un plazo de 9 semanas a contar desde el inicio curso para notificar dicha renuncia al profesor responsable de la asignatura". Las actividades no valoradas mediante el método evaluación continua, se incorporarán a evaluación en la época de exámenes en forma acordada con los alumnos implicados una semana tras la renuncia a la evaluación continua.

**RENUNCIA CONVOCATORIA:** De acuerdo con artículo 12.2 "Será presentada por escrito ante el profesor responsable como mínimo, hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente, es decir en la semana 11 del curso académico"

"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>)"

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Si no se aprueba la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones parciales de los apartados aprobados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del año en curso (julio). Los criterios valoración son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- Página eGela abierta del curso
- Se aportará además información adicional a través del Servicio de Consigna



## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Bionanotechnology. Concepts and Applications. Ljiljana Fruk & Antonina Kerbs. Cambridge University Press, 2021.
- Nanotechnology: An Introduction 2ª ed. Jeremy J. Ramsden. Elsevier, 2016.
- Nanotechnology. Understanding small systems. 3ª ed. B. Rogers, J. Adams y S. Pennathur. CRC Press, 2015.
- Introduction to BioMEMS. Albert Folch. CRC Press, 2013.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory textbook. R. Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.
- Structural DNA Nanotechnology. Nadrian C. Seeman. Cambridge University Press 2016.
- Introduction to Nanoscience. GL Hornyak, J. Dutta, HF Tibbals y AK Rao. CRC 2008
- Fundamentals in Nanotechnology. GL Hornyak, JJ Moore, HF Tibbals y J. Dutta, CRC, 2009.
- BioNanotechnology. Elisabeth S. Papazoglou y Aravind Parthasarathy. Morgan y Claypol eds, 2007.

### Bibliografía de profundización

- NANOTECHNOLOGY IN BIOLOGY AND MEDICINE: Methods, Devices, and Applications. Tuan Vo-Dinh (ed) CRC 2007
- Nanobiotechnology. Concepts, Applications and Perspectives. C.M. Niemeyer y C.A. Mirkin (eds.). Wiley & sons 2004.
- Nanobiotechnology II: More concepts and applications. Chad A. Mirkin and Christof M. Niemeyer (eds) Wiley 2007
- Bionanotechnology: Lessons from Nature. D.S. Goodsell, 2004
- Controlled Nanoscale motion. H. Linke y A. Mansson, Springer, 2007.
- Nanobiotechnology of Biomimetic membranes. D.T. Martin. Springer 2007
- Protein Nanotechnology. T. Vo-Dinh. Humana Press 2005.

### Revistas

Science, Nature, Nature Nanotechnology, Small, Nano Letters, Angewandte Chemie, Langmuir, Biophysical Journal, Nanotechnology, ACS Nano, JACS

### Direcciones de internet de interés

USA National Nanotechnology Initiative. <http://www.nano.gov/>  
European Commission. NanoTechnology [http://ec.europa.eu/nanotechnology/links\\_en.html](http://ec.europa.eu/nanotechnology/links_en.html)  
National Cancer Institute Alliance for Nanotechnology in cancer. <http://nano.cancer.gov/blog-nano>: Nanoscale Materials and Nanotechnology <http://nanoscale-materials-and-nanotechnology.blogspot.com.es/>  
Nanotechnology Now: <http://www.nanotech-now.com/>  
Responsible Nanotechnology: <http://crnano.typepad.com/>  
Project on Emerging Nanotechnologies <http://www.nanotechproject.org/>  
CADNANO: <http://cadnano.org/>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

4º curso

**ASIGNATURA**

26732 - Síntesis Orgánica en Biociencias

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

Esta asignatura presenta al alumno una visión general de la química orgánica orientada a las moléculas de interés en el campo de la bioquímica y biotecnología. Se estudian los puntos más destacables en cuanto a estructura molecular y estereoquímica, así como la reactividad fundamental de los principales grupos funcionales. Se pretende, por tanto, que el alumno comprenda, en base a ese conocimiento, el comportamiento químico de diferentes biomoléculas cuando intervienen en los correspondientes procesos metabólicos.

Esta asignatura es optativa para el alumnado de los grados de Biotecnología y Bioquímica y Biología molecular. Se imparte en el segundo cuatrimestre.

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

M1.2. Conocer los fundamentos químicos y físicos que determinan las propiedades de las moléculas biológicas y que rigen las reacciones en las que participan.

M01CM1.3. Formular correctamente cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica y/o aplicación biotecnológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento en disoluciones acuosas y no acuosas.

M01CM1.4. Describir adecuadamente los diferentes tipos de enlaces químicos, así como la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales compuestos orgánicos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1: Introducción a la química orgánica.

Tema 2: Estructura y enlace en los compuestos orgánicos.

2.1. Fórmulas centesimal, empírica y molecular.

2.2. Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

Concepto de grupo funcional y de serie homóloga.

2.3. Estructuras de Lewis. Cargas formales.

2.4. Orbitales atómicos.

2.5. El átomo de carbono. Hibridaciones y enlaces.

Tema 3: Estructura y propiedades moleculares.

3.1. Polaridad de enlace y polaridad de las moléculas.

3.2. Atracciones y repulsiones intermoleculares.

3.3. Estructura y propiedades físicas.

3.4. Efectos estéricos y efectos electrónicos.

3.5. Efecto resonante.

3.6. Acidez y basicidad.

Tema 4: Estereoquímica.

Tema 5: Perspectiva de las reacciones orgánicas.

5.1. Tipos de reacciones orgánicas.

5.2. Mecanismos de reacción.

5.3. Termodinámica y cinética de las reacciones orgánicas.

5.4. Perfil energético de una reacción.

5.5. Intermedios de reacción.

Tema 6: Alquenos.

6.1. Propiedades físicas de los alquenos.

6.2. Reactividad general de los alquenos.

6.3. Hidrogenación catalítica.

6.4. Halogenación.

6.5. Adición de haluros de hidrógeno.

6.6. Adición de agua.

6.7. Epoxidación.

6.8. Dihidroxilación.

Tema 7. La reacción de sustitución nucleófila y la reacción de eliminación.

- 7.1. Reactividad de haluros
- 7.2. Reactividad de alcoholes
- 7.3. Reactividad de éteres
- 7.4. Reactividad de aminas

Tema 8. La reacción de adición a grupo carbonilo.  
Estudio conjunto de la reactividad de aldehídos y cetonas.

Tema 9. La reacción de sustitución nucleófila sobre grupo acilo.  
Estudio conjunto de la reactividad de ácidos carboxílicos y sus derivados.

Tema 10: Alcanos y cicloalcanos.  
10.1. Propiedades de los alcanos.  
10.2. Reactividad de los alcanos. Combustión. Halogenación radicalaria.

#### **METODOLOGÍA**

La primera parte del temario trata de repasar y profundizar, en la medida adecuada, conceptos que el alumno ha adquirido en la asignatura "Química" que cursaron en el primer año de Grado.  
En el desarrollo del programa se prestará especial atención a ilustrar conceptos estructurales y de reactividad tomando como ejemplo biomoléculas sencillas y, paralelamente, tratando de destacar las similitudes conceptuales entre procesos propios de la química orgánica y procesos establecidos para diferentes rutas metabólicas.  
Esta asignatura consta de 29 horas de clase magistral y 16 horas de prácticas de aula. En las prácticas de aula se realizarán ejercicios, preguntas y resolución de problemas.

#### **TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	29		16						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	43,5		24						

**Leyenda:** M: Magistral  
GL: P. Laboratorio  
TA: Taller

S: Seminario  
GO: P. Ordenador  
TI: Taller Ind.

GA: P. de Aula  
GCL: P. Clínicas  
GCA: P. de Campo

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación final

#### **HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Exposición de trabajos, lecturas... 15%

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

EVALUACIÓN CONTINUA:

- Examen final: representará el 70% de la nota final.
  - Realización de trabajos en grupo: representará el 15% de la nota final.
  - Resolución de ejercicios y tareas de aula: supondrá un 15% de la nota final.
- La nota mínima para cada apartado será de 4.0 puntos.

Los criterios de valoración serán los siguientes:

- Planteamiento correcto de las cuestiones.
- Exactitud y coherencia en las respuestas.

Nota:

Para acogerse a este sistema de evaluación, el alumno deberá realizar los trabajos y ejercicios propuestos.

Renuncia:

El alumno que desee renunciar a la evaluación continua, y por tanto acogerse a la evaluación final, deberá indicarlo por escrito al profesor antes de la semana 9 a partir del comienzo del segundo cuatrimestre.

EVALUACIÓN FINAL:

Examen escrito: 100% de la nota final.

Renuncia:

Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria ordinaria.

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

El examen a realizar en la convocatoria extraordinaria representará el 100% de la nota final. Se valorarán el correcto planteamiento, exactitud y coherencia en las respuestas.

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

No hay ningún material obligatorio.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ediciones Omega, 2008.
- L. G. Wade. QUÍMICA ORGÁNICA, 5ª ed., Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid, 2004.
- E. Quiñoá, R. Riguera. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. McGraw-Hill, 2ªed, 2004.

#### Bibliografía de profundización

- J.A. Dobado, F. García, J. Isac. QUÍMICA ORGÁNICA: ejercicios comentados. 1º ed., Ed. Garceta, Madrid 2012.
- W. R. Peterson. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA. 15ªed., Edunsa, 1993.
- H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad. QUÍMICA ORGÁNICA. 12ªed., McGrawHill, 2007.
- P.Y. Bruice. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA. 1º ed., Pearson Educación S.A., 2015.
- J. McMurry. QUÍMICA ORGÁNICA. 8ªed., Cengage Learning Editores, 2013.

#### Revistas

- The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
- Organic and Biomolecular Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Ob/Index.asp>

#### Direcciones de internet de interés

- <http://www.organic-chemistry.org/>
- <http://www.organicworldwide.net/>
- <http://cheminf.cmbi.ru.nl/cheminf/ira/>
- <http://old.iupac.org/publications/compendium/index.html>

### OBSERVACIONES

No hay observaciones.

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOQU30 - Bachelor's Degree in Biochemistry and Molecular Biology**Year** Fourth year**COURSE**

26729 - Systems Biology

**Credits, ECTS:** 4,5**COURSE DESCRIPTION**

## BRIEF DESCRIPTION

Biology is being transformed into a data-rich science by means of the numerous and significant experimental advances recently obtained through the development of genome sequencing and 'high-throughput' techniques, which are opening completely new avenues of research to unravel the complex mechanisms and interaction networks underlying the extraordinary evolutionary and organizational properties of living organisms. This has led to the emergence of a novel discipline called 'Systems Biology', combining various ingredients of other fields within the natural sciences, like Molecular Biology, Mathematical or Theoretical Biology, Systems Dynamics and Bioinformatics. The main goal of the present course is, thus, to introduce students to the most basic aspects of this new discipline, emphasizing in particular how the integration of theoretical and experimental strategies can be extremely fruitful and helpful to address some of the most intricate and interesting open questions in Biology.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## MAIN OBJECTIVES

- A) Introduce students to the subject matter 'systems biology', the motivations behind its emergence as a field of research and its main theoretical/experimental foundations (as well as some conceptual challenges involved).
- B) Show students that there are mathematical tools (Dynamical Systems theory, Network theory) and specific software (Matlab, Cytoscape, genetic algorithms, cellular automata) through which complex features of biological systems can be grasped and further studied.
- C) Favour critical thinking; push students to discuss and debate about those issues of systems biology that are closer to their interests; encourage further reading into specialized literature.
- D) Facilitate the acquisition of basic skills in mathematical modelling, as well as the students' elaboration of their own global picture and critical vision of the main research lines in current systems biology -- and other fields akin to it, like synthetic biology.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## PROGRAM (I): BASIC THEORETICAL CONTENTS

0. Introduction. 'Systems biology': main motivations and objectives.
1. Is it really possible to define living systems?
  2. The problem of origins of life.
  3. Self-organization: relevance of the concept for biology.
  4. Connection and possible integration of systemic approaches with evolutionary theories.
  5. The 'informational' metaphor in biology. Mechanisms of regulation of genetic information.
  6. The concept of organism: functional integration and agency. Uni/multi-cellular cases.
  7. Biological networks. Examples, classification and applications.
  8. Synthetic biology: the challenge of fabricating life. Potential and limitations.
  9. Models and description levels in biology: reductionism vs. emergence.

## PROGRAM (II): METHODOLOGICAL CONTENTS -- MATHEMATICAL &amp; COMPUTATIONAL TOOLS

- i. Introduction to dynamical systems theory
- ii. Deterministic methods
- iii. Stochastic methods
- iv. Matlab practicum -- Brusselator model analysis (B-Z reaction)
- v. Network theory: introduction and biological applications
- vi. Cytoscape practicum

- vii. Main theoretical frameworks for global analysis of metabolic networks:  
Introduction to FBA (Flux Balance Analysis) and MCA (Metabolic Control Analysis).
- viii. Cellular automata practicum

#### PROGRAM (III): SEMINARS

- Proteomics
- Regulatory Gene Networks
- Trafficking processes in cells
- Any other subject of interest in current research

### TEACHING METHODS

#### EVALUATION

Two main itineraries/procedures for evaluation:

- Evaluation via a final exam (80%) -- Practicum reports are in any case compulsory (20%)
- Continuous evaluation (requirement -- minimum attendance 80%):

Oral presentation of a theme from the subject list (20%) and written essay about it (30%)  
(to be carried out in small groups).

Active participation in lectures and seminars (10%).

Practicum reports -- including results to various exercises (20%).

Written exam: answer to one or several theoretical questions and practical exercise or commentary on a short selected text (20%).

#### IMPORTANT NOTE:

Students will be evaluated, by default, through procedure 2.  
The possibility of opting for 1. should be made explicit to the responsible lecturer, through a written document, at least 1 month before the end of the lecturing period.

### TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	27	5	10		3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40,5	10	10		7				

**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 20%
- Multiple choice test 10%
- Exercises, cases or problem sets 20%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 30%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading 20%

### ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The decision of any student to decline the standard evaluation procedure must be expressed in a written document and in full accordance with our current academic regulations (as a rough estimate: 9 weeks to decline 'continuous evaluation' and 1 month before the end of the lectures --week 11-- to indicate that a student will decline, altogether, the next call for

evaluation).

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

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

In accordance with our current academic regulations.

Should public health conditions be such that direct, face-to-face evaluation were not recommended (or even forbidden) by the academic authorities, alternative online-exam procedures would be activated, in such a way that students be, properly and in due course, informed.

#### **MANDATORY MATERIALS**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Basic bibliography**

Alon, U. (2007) Introduction to Systems Biology. Chapman & Hall/CRC

Klipp, E. et al (2011) Systems Biology -- A Textbook. John Wiley & Sons.

Voit, E. O. (2012) A First Course on Systems Biology. Garland Science.

##### **Detailed bibliography**

Boogerd FC, Bruggeman FJ, Hofmeyr J-H, Westerhoff, HV (Eds) (2007) Systems Biology. Philosophical Foundations Amsterdam: Elsevier.

Fell, D.A. (1997) Understanding the control of metabolism. Portland Press, Londres.

Kauffman, S. (2000) Investigations. Oxford University Press.

Keller, E. Fox (2000) The century of the gene. Harvard University Press.

Kitano, H. (2002) Systems biology: a brief overview. Science, 295, 1662-1664.

Lewontin, R. (2000) The triple helix: gene, organism and environment. Harvard Univ. Press.

O'Malley, M. A. & Dupré, J. (2005) Fundamental issues in systems biology. BioEssays, 27: 1270-76.

Oltvai, Z. N. & Barabasi, A. L. (2002) Systems Biology. Life's complexity pyramid. Science 298: 763-764.

##### **Journals**

Molecular Systems Biology

BMC Systems Biology

PLoS Computational Biology

IET Systems Biology

Journal of Theoretical Biology

Biological Theory

BioSystems

Theory in Biosciences

Artificial Life

Complexity

BioEssays

Origins of Life & Evolution of Biospheres

##### **Web sites of interest**

Very many.

Just some examples:

<http://sysbio.med.harvard.edu/>  
<https://www.sbi.uni-rostock.de/home/>  
<https://www.csb.pitt.edu/>  
<http://www.bioc.cam.ac.uk/research/systems-biology>

## **OBSERVATIONS**

The evaluation procedure applied for this course, in any case, coherently adjusts to the norms and criteria established in the following documents: "Normativa reguladora de la Evaluación del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado" & "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>).



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular**Curso** 4º curso**ASIGNATURA**

26867 - 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 de la titulación, teórico o práctico, 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 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. Las actividades formativas podrán ser de carácter amplio y estarán orientadas al desarrollo y aplicación de las competencias adquiridas a lo largo de toda la titulación de Grado.

El TFG deberá estar orientado a la aplicación de las siguientes competencias asociadas a la titulación:

Transversales

1. Capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.
2. Desarrollar el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones.
3. Capacidad para transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional, propiciando la utilización de idiomas extranjeros, especialmente el inglés.
4. Capacidad de colaborar y trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales respetando la igualdad de género.
5. Desarrollar las habilidades para la aplicación de los conocimientos adquiridos al mundo profesional.
6. Capacidad creativa y emprendedora: formular, diseñar y gestionar proyectos, buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes.
7. Desarrollar el compromiso ético y la capacidad de participación en el debate social.

Específicas

8. Conocer los procedimientos habituales utilizados por los científicos para generar, transmitir y divulgarla información científica de Bioquímica y Biología Molecular.
9. Expresarse en términos científicamente precisos sobre los diferentes procesos celulares a nivel molecular, y utilizar la terminología del área.
10. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico/bioquímico, incluyendo seguridad química y biológica, manipulación, eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.
11. Conocer las bases de las estrategias experimentales utilizadas en la investigación bioquímica.
12. Analizar e interpretar adecuadamente datos y resultados experimentales propios del campo de Bioquímica y Biología Molecular.
13. Desarrollar la capacidad de analizar cuantitativamente los procesos biológicos.
14. Utilizar adecuadamente las herramientas cuantitativas básicas para el análisis de datos en Bioquímica y Biología Molecular
15. Comprender el papel del profesional de Bioquímica y Biología Molecular en el contexto científico y social.
16. Diseñar, realizar y evaluar estrategias experimentales multidisciplinares en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular para la resolución de problemas biológicos complejos.
17. Habilidad para interpretar y evaluar la literatura científica del área.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Ver Normativa Trabajo Fin de Grado en Bioquímica y Biología Molecular

[www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea](http://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea)=> Grados => TFG: Información general => Normativa específica de cada Grado => Bioquímica y Biología Molecular: normativa

**METODOLOGÍA**

El TFG comprenderá las siguientes actividades:

- 1) Tutorías individualizadas.
- 2) Trabajo autónomo del/de la estudiante guiado/a por su Director/a en las fases de desarrollo, entrega, exposición y defensa del TFG.
- 3) Asistencia obligatoria a ciertas actividades que la CEG de BQBM considere cada curso académico.

## 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 Bioquímica y Biología Molecular

[www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea](http://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea) => Grados => TFG: Información general

## 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 Bioquímica y Biología Molecular

[www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea](http://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea) => Grados => TFG: Información general

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

[www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea](http://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea) => Grados => TFG: Información general

1. Normativa de la UPV/EHU sobre Trabajos Fin de Grado

2. Normativa sobre la elaboración y defensa del Trabajo fin de grado en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

3. Normativa de la ZTF-FCT sobre Trabajos Fin de Grado

4. Normativa Trabajos Fin de Grado en Bioquímica y Biología Molecular

### Bibliografía de profundización

### Revistas

### Direcciones de internet de interés

[www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea](http://www.ehu.es/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea) => Grados => TFG: Información general

## OBSERVACIONES