



# GRADO EN BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

## GUÍA PARA EL ALUMNADO DE 1<sup>ER</sup> CURSO (GRUPO 02 - CASTELLANO)

### 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
Las asignaturas del primer curso en el contexto del grado.....	4
Tipos de actividades a realizar.....	5
Trabajo de Fin de Grado (TFG).....	5
Movilidad .....	5
Prácticas académicas externas .....	5
Tutorías académicas.....	5
Plan de Acción Tutorial (PAT).....	5
Seguridad .....	6
Coordinación.....	7
Otra información de interés.....	7
<b>2 Información específica para el grupo 02 .....</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 primer 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 en 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.

Nº de plazas de nuevo ingreso ofertadas: 40

Créditos ECTS del título: 240

Nº mínimo de créditos ECTS de matrícula: 30

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: Castellano/Euskera/Inglés

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
		Técnicas Histológicas y Cultivos Celulares	6
2º	1	Genética	6
		Microbiología	6
		Termodinámica y Cinética Química	6
		Regulación del Metabolismo	6
		Biosíntesis de Macromoléculas y su Regulación	6
	2	Inmunología	6
		Técnicas Instrumentales	6
		Señalización Celular	6
		Proteómica, Estructura e Ingeniería de Proteínas	6
		Tecnología del DNA Recombinante	6
3º	1	Fisiología Animal	6
		Fisiología Vegetal	6
		Genética Humana	6
		Métodos en Biología Molecular	6
		Biofísica	6
	2	Derecho y Ética en Biociencias	6
		Biocatálisis	6
		Espectroscopia de Biomoléculas	6
		Bioinformática	6
		Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6
4º	Anual	Asignaturas optativas (8)	4,5
		Trabajo Fin de Grado	12
	1	Métodos Avanzados en Bioquímica	6
	2	Biología Estructural: Aplicaciones Biomédicas	6

## Las asignaturas del primer curso en el contexto del grado

El primer curso del Grado en Bioquímica y Biología Molecular es compartido en gran parte con los Grados de Biología y de Biotecnología, y aporta al estudiante la formación básica sobre la cual se cimentará el conocimiento específico del grado. La formación científica básica corresponde a las asignaturas de Matemáticas, Bioestadística, Física y Química, todas ellas incluidas en el módulo llamado **Bases Científicas Generales**. Por otro lado, comienza también la instrucción en Biología, de gran relevancia en este grado, gracias a las asignaturas de Biología Celular y Técnicas Histológicas y Cultivos Celulares, ambas pertenecientes al módulo **Conocimiento Básico en Biología**. Las asignaturas de Bioquímica I y Bioquímica II pertenecen al tercer módulo denominado **Bioquímica y Biología Molecular**, y proporcionan los fundamentos moleculares esenciales para la preparación de un bioquímico o biólogo molecular. Finalmente, la Metodología Bioquímica Básica, del módulo **Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas**, representa el comienzo de la formación experimental básica en el grado de Bioquímica y Biología Molecular.



Las competencias que se adquirirán o comenzarán a adquirirse durante este primer curso se pueden resumir en los siguientes puntos:

<b>Competencias a desarrollar en 1<sup>er</sup> curso del Grado</b>
Conocer y aplicar los fundamentos químicos y físicos que determinan las propiedades de las biomoléculas y que rigen las reacciones en las que participan.
Adquirir una visión integrada de la estructura, función y regulación de la célula.
Conocer los principios, la instrumentación y las aplicaciones de las principales técnicas de Bioquímica, Biología Molecular, Citología e Histología.
Desarrollar las habilidades para realizar adecuadamente las prácticas de laboratorio.
Analizar resultados obtenidos en prácticas aplicando métodos estadísticos.
Saber extraer información de fuentes bibliográficas y bases de datos, y analizarla con herramientas bioinformáticas.

## 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.

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

## Movilidad

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

## Prácticas académicas externas

La realización de prácticas en entidades externas facilita la incorporación 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.

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

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

¿Cuál es el compromiso de las y los estudiantes?

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

## Seguridad

<b>Medidas de seguridad a adoptar durante la actividad académica</b>
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 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.

<b>Utilización de sistemas individuales de protección (EPIs)</b>
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.
Se facilitarán guantes desechables para la protección de las manos durante la manipulación de productos peligrosos.

## Coordinación

La coordinación del Grado recae en la Comisión de Estudios de Grado (CEG). Esta realiza funciones de apoyo al desarrollo curricular, seguimiento, revisión y mejora del Grado. A la hora de redactar esta guía, la CEG del Grado en 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.lopezi@ehu.eus">david.lopezi@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.lopezi@ehu.eus">david.lopezi@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 Biología 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 02

---

### Asignación de estudiantes a grupos docentes

---

Durante la primera semana de clase cada profesor o profesora informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes.

### Calendario, horario y exámenes

---

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

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

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

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

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

### Profesorado

---

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

<https://www.ehu.eus/es/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 primer curso

---

Las asignaturas vienen ordenadas por orden alfabético.



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

1er curso

**ASIGNATURA**

26745 - Bioestadística

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

En esta asignatura se enseñan los conceptos fundamentales de Estadística y Cálculo de Probabilidades necesarios para el análisis de problemas biológicos. El objetivo es doble, por un lado comprender la lógica de las técnicas estadísticas y por otro ponerlas en práctica. Para ello se explican los métodos y los contenidos de los mismos, mayoritariamente mediante ejemplos, se muestra la utilización de un paquete o software estadístico y se interpretan los resultados obtenidos en el contexto del problema biológico original.

La mayoría de los ejercicios y ejemplos son de biología general, genética, ecología y ciencias sanitarias. Ofrecen la posibilidad de discutir en el aula y complementan la formación transversal de los estudiantes de ciencias biosanitarias para su posterior incorporación al mercado laboral.

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

1. Organizar en forma de fichero los datos recogidos de un experimento o trabajo de investigación, definiendo la unidad experimental y las variables/características a estudio
2. Utilizar un software básico para el análisis estadístico de los datos recogidos en el experimento o trabajo de investigación
3. Describir o resumir los datos recogidos en un experimento o trabajo de investigación; utilizando tablas, gráficos y/o estadísticos
4. Escoger la técnica de análisis estadístico adecuada para responder a la pregunta científica planteada en el experimento o trabajo de investigación a partir de los datos recogidos
5. Plantear y realizar inferencia estadística básica en una o dos poblaciones
6. Interpretar los resultados obtenidos de un análisis estadístico básico y utilizarlos para sacar conclusiones científicas

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

1. Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica.
2. Procesar e interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de acuerdo con modelos explicativos

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Ser capaz de seleccionar el método estadístico adecuado para responder a la pregunta científica planteada en el experimento o investigación.
- Utilizar correctamente las infraestructuras informáticas necesarias para realizar análisis estadísticos sencillos.
- Saber cómo interpretar los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****CONTENIDOS TEÓRICOS**

Tema 1. Estadística descriptiva: Introducción, tabla estadística, representaciones gráficas; estadísticos, datos agrupados.

Tema 2. Probabilidad: Introducción, cálculo, probabilidad condicional, independencia, Teorema de Bayes y aplicaciones.

Tema 3. Variables aleatorias: Introducción, variables discretas y continuas, esperanza y varianza, distribución binomial, distribución de Poisson y distribución normal.

Tema 4. Inferencia estadística para una población: Población y muestra, estimación puntual e intervalos de confianza para la media y la varianza.

Tema 5. Contraste de hipótesis para una población: Introducción, conceptos generales, contraste de hipótesis para la media y la varianza.

Tema 6. Inferencia para dos poblaciones: Estimación y contraste de hipótesis para la diferencia de medias de poblaciones independientes, datos apareados. Estimación y contraste de hipótesis para el cociente de varianzas.

Tema 7. Inferencia en poblaciones binomiales: Estimación y contraste de hipótesis para la proporción en una y dos poblaciones.

Tema 8. Aplicaciones de la ji-cuadrado: Tablas de contingencia, prueba de homogeneidad e independencia de poblaciones, bondad de ajuste.

Tema 9. Análisis de la varianza: Introducción, análisis de la varianza de un factor, comparaciones múltiples.

Tema 10. Regresión lineal simple: Introducción, regresión y correlación, inferencia.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

1. Introducción al software estadístico
2. Estadística descriptiva univariante: tabla estadística, estadísticos y gráficos

3. Estadística descriptiva bivalente
4. Estimación de una muestra
5. Contraste de hipótesis para una muestra
6. Comparación de medias en poblaciones independientes
7. Comparación de medias en poblaciones apareadas. Bondad de ajuste
8. Regresión y correlación. Pruebas de homogeneidad e independencia
9. Repaso

## METODOLOGÍA

Teoría (M): En el aula se trabajarán métodos generales y se desarrollarán ejemplos. En la plataforma eGela habrá material de apoyo referente al desarrollo de la asignatura. Se recomienda leer el contenido que se desarrollará en cada sesión con antelación.

Problemas (GA): Se proporcionarán relaciones de problemas. Las sesiones de problemas están divididas en grupos (GA1, GA2, etc). Los problemas se realizarán preferentemente en grupo. Se corregirán los problemas que se pidan para evaluación y al finalizar cada tema se proporcionarán las soluciones de los ejercicios.

Prácticas (GO): Se utilizará un paquete estadístico y se realizarán en las aulas de informática divididas en grupos (GO1, GO2, etc). Son un total de 18 horas que se distribuirán en sesiones de dos horas. Se realizaran casos prácticos y se recogerán con objeto de ser evaluados. Se proporcionarán las soluciones de los casos propuestos.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36		6		18				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54		9		27				

**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 65%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos y ejercicios 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Prueba escrita a desarrollar:

- Tratamiento adecuado de los datos
- Rigor en los razonamientos
- Corrección en los cálculos
- Exactitud en los resultados
- Interpretación adecuada de los resultados
- Claridad, orden y precisión en la exposición y redacción de los resultados y conclusiones

Trabajos y ejercicios:

- Tratamiento adecuado de los datos
- Rigor en los razonamientos
- Corrección en los cálculos
- Exactitud en los resultados
- Interpretación adecuada de los resultados
- Claridad, orden y precisión en la exposición y redacción de los resultados y conclusiones

Realización de prácticas:

- Tratamiento adecuado de los datos
- Rigor en los razonamientos
- Interpretación adecuada de los resultados
- Claridad, orden y precisión en la exposición y redacción de los resultados y conclusiones

## ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA

La prueba escrita y las prácticas de ordenador serán de carácter obligatorio. Los trabajos y ejercicios se llevarán a cabo de manera individual o en equipo y serán de carácter opcional. La no entrega de los trabajos o ejercicios implicará la pérdida del porcentaje del 10% de la nota.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 4 (sobre 10) en la prueba escrita y un 4 (sobre 10) en las prácticas de ordenador. Si en la evaluación continua de las prácticas de ordenador no se ha obtenido la nota mínima, en la convocatoria ordinaria se deberá realizar un examen de prácticas. Además, la nota final debe ser al menos un 5 (sobre 10).

Aunque las actividades realizadas durante el curso hayan sido evaluadas, el estudiante que no se presenta a la prueba escrita recibirá la calificación de "no presentado" en la convocatoria ordinaria.

## RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA

El alumnado deberá presentar por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua en un plazo máximo de 15 semanas.

## ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN FINAL

- Prueba escrita a desarrollar: 75%
- Realización de prácticas de ordenador: 25%

La realización de estas pruebas se llevará a cabo en la fecha oficial de exámenes. La no presentación a las mismas supondrá la calificación de "no presentado".

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación el material permitido será indicado por el equipo docente de la asignatura. 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

- Prueba escrita a desarrollar: 75%
- Realización de prácticas de ordenador: 25%

La realización de estas pruebas se llevará a cabo en la fecha oficial de exámenes. La no presentación a las mismas supondrá la renuncia automática a la convocatoria.

Si la nota de prácticas de ordenador de la convocatoria ordinaria es al menos un 4 (sobre 10) no es necesario realizar el examen de prácticas de ordenador.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación el material permitido será indicado por el equipo docente de la asignatura. 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

Los apuntes y el material disponible en la plataforma virtual eGela

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- BAILEY N. T. J.: Statistical Methods in Biology. 3rd Edition. Cambridge University Press. United Kingdom 1995.
- QUESADA-ISIDORO-LOPEZ: Curso y Ejercicios de Bioestadística. Alhambra. Universidad, 1982.
- ROSNER B.: Fundamentals of Biostatistics. 4th edition. Duxbury Press. Belmont 1995.
- SUSAN MILTON J.: Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 4ª edición. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid 2001.
- SIXTO RIOS: Ejercicios de Estadística. Madrid. Sixto Rios.
- STEEL-TORRIE: Bioestadística. McGraw Hill, 1985.
- VIZMANOS-ASENSIO: Curso y ejercicios de Bioestadística. Madrid, 1976.

### **Bibliografía de profundización**

- Arriaza A. J., Fernández F., López M. A., Muñoz M., Pérez S., Sánchez A. Estadística Básica con R y R-Commander. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz 2008. (<http://knuth.uca.es/ebrcmdr>).
- Paradis E. R Hasiberrientzat. (Itzultzaileak: Azkune G., Yurramendi Y.). Udako Euskal Unibertsitatea. Bilbo 2005. (<http://denda.ueu.org/pdfak/RHasiberrientzat.pdf>)
- Merino M., Mori M. Oinarrizko Estatistika: R praktikak. Servicio Editorial de la Universidad el País Vasco, 2017.
- Pérez C. Estadística aplicada a través de Excel. Pearson educación, Prentice Hall. Madrid 2004.
- Pérez C. Técnicas de análisis de datos con SPSS 15. Pearson Educación, Prentice Hall. Madrid 2009.

### **Revistas**

-

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

- <https://egela.ehu.es/>
- <http://cran.es.r-project.org>
- <http://www.spss.com>
- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>

### **OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE** 2023/24

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

**Ciclo** Indiferente

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

**Curso** 1er curso

### ASIGNATURA

26711 - Biología Celular

**Créditos ECTS :** 6

### DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se explican el concepto de célula, su estructura y función, incluyendo la de sus componentes moleculares (membranas celulares, citosol y citoesqueleto, núcleo celular, sistema de endomembranas, orgánulos energéticos). Se estudian las relaciones e interacciones de las células con su entorno (señales extracelulares, matriz extracelular) y con otras células (interacciones célula-célula). Se explican los mecanismos de dinámica celular (ciclo celular, división y muerte celulares).

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado por lo que, junto a la asignatura Bioquímica I, constituye la primera toma de contacto con las asignaturas puramente biológicas.

La misma asignatura se imparte simultáneamente en el Grado de Biología, en el Grado de Bioquímica y Biología Molecular y en el Grado de Biotecnología.

### COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Entender el concepto de célula, su estructura y función, incluyendo la de sus componentes moleculares (membrana plasmática, citosol y citoesqueleto, núcleo celular, sistema de endomembranas, orgánulos energéticos).
- Comprender las relaciones e interacciones de las células con su entorno (señales extracelulares, matriz extracelular) y con otras células (interacciones célula-célula).
- Conocer los mecanismos de dinámica celular (ciclo celular, división y muerte celulares).

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
- Desarrollar la capacidad de organización y planificación
- Aprender a trabajar en equipo

### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

#### PROGRAMA TEÓRICO

1. CONCEPTO DE BIOLOGÍA CELULAR. Desarrollo histórico. Teoría Celular. Disciplinas de la Biología Celular. Relación con otras disciplinas.
2. CONCEPTO DE CÉLULA. Niveles de organización de los seres vivos. Características de las células. Origen y evolución.
3. MEMBRANAS CELULARES. Concepto. Características. Componentes y organización. Propiedades. Funciones. Membrana plasmática. Diferenciaciones funcionales. Biosíntesis y reciclaje. Permeabilidad selectiva. Transporte pasivo y transporte activo. Comunicación y señalización. Concepto. Vías de comunicación y señales. Tipos de comunicación. Receptores. Respuesta celular.
4. MATRIZ EXTRACELULAR Y ADHESIÓN CELULAR. Concepto y componentes de la matriz extracelular. Sustancia fundamental. Fibras. Propiedades. Biogénesis, mantenimiento y renovación. Lámina basal. Pared celular. Adhesión celular. Concepto y clasificación de las uniones intercelulares. Uniones oclusivas. Uniones de anclaje. Desmosomas septados. Interdigitaciones. Uniones comunicantes.
5. CITOSOL Y CITOESQUELETO. Citosol. Concepto y características. Composición. Inclusiones. Funciones. Citoesqueleto: concepto, componentes, organización y función. Filamentos de actina. Estructura y composición. Polimerización. Proteínas asociadas. Interacción con la membrana plasmática. Microvellosidades y trama terminal. Funciones. Microtúbulos. Estructura y composición. Polimerización. Centro organizador de microtúbulos. Proteínas asociadas. Funciones. Filamentos intermedios. Estructura y composición. Polimerización. Características. Tipos. Funciones.
6. NÚCLEO CELULAR. Características. Estructura y función del núcleo interfásico. Envoltura nuclear: composición y organización. Poro nuclear: Estructura y función. Intercambio nucleocitoplasmático. Lámina nuclear: composición, organización molecular y funciones. Biogénesis de la envoltura nuclear. Nucleoplasma: composición y funciones. Cromatina. Estructura y apariencia microscópica: eucromatina y heterocromatina. Composición. Niveles de organización. Funciones.
7. NUCLEOLO Y RIBOSOMAS. Forma y estructura del nucleolo. Composición molecular. Síntesis y procesamiento del RNAr. Formación y transporte al citoplasma de las subunidades ribosómicas. Características de los ribosomas. Estructura: subunidades. Composición molecular. Polisomas. Función del ribosoma: síntesis proteica.
8. CICLO CELULAR. Renovación celular: concepto y definición. Fases del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Regulación mediante factores fisiológicos.
9. DIVISIÓN CELULAR. Conceptos de división celular y mitosis. Fases de la mitosis. Citocinesis. Mecanismos. Cambios en los orgánulos citoplasmáticos durante la mitosis. Reproducción y sexualidad. Meiosis. Fases de la meiosis.
10. SISTEMA GENERAL DE ENDOMEMBRANAS. Concepto, componentes, origen y significado funcional. Retículo endoplasmático. Tipos: retículo endoplasmático rugoso (RER) y liso (REL). Funciones del RER: síntesis, modificación,





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

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

- Prueba escrita a desarrollar 50%. La prueba escrita consistirá en un examen sobre todos los contenidos de la asignatura. Podrá incluir diferentes tipos de preguntas y ejercicios, como preguntas cortas a desarrollar, realización de tablas comparativas o dibujos esquemáticos, definiciones, preguntas tipo test, etc. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación. Actividad obligatoria.
- Prácticas de Aula + Prácticas de Laboratorio + Seminarios 50%. Las Prácticas de Aula y Seminarios (10%) se evaluarán mediante una prueba tipo cuestionario que se realizará durante la última sesión presencial de las prácticas de aula. Las Prácticas de Laboratorio se evaluarán mediante la entrega del álbum (trabajo en grupo) sobre la estructura de la célula (20%) y examen final de reconocimiento imágenes (20%). Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta. Presentación de trabajo de grupo. Organización y estructuración de la información, utilización de la terminología científica, capacidad de análisis y síntesis, utilización de recursos adecuados. Correcta interpretación e identificación de las imágenes. Actividad obligatoria.

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

**RENUNCIA DE CONVOCATORIA:** Debido a que en esta asignatura el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada.

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

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

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

- Prueba escrita a desarrollar 50%: Examen final. Criterios de evaluación: Pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.
- Prácticas y seminarios 50%: Prueba de reconocimiento de imágenes, preguntas cortas y/o ejercicios en la que se evaluarán los contenidos trabajados en las Prácticas de Aula + Prácticas de Laboratorio + Seminarios. Criterios de evaluación: Pertinencia de las respuestas. Correcta interpretación e identificación de las imágenes.

**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.

### **MATERIALES DE USO OBLIGATORIO**

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2021. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 5ª Edición.
- Karp G. 2010. Biología Celular y Molecular. 6ª Edición. McGraw-Hill-Interamericana, México DF.
- Marigómez I, Cajaraville MP. 1999. Zelula. Zelula eukariotikoaren azalpenerako testuliburua. I zatia. Udako Euskal Unibertsitatea, Iruñea.
- Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. 2007. Citología e Histología Vegetal y Animal. 3ª Edición. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.

### Bibliografía de profundización

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015. Molecular Biology of the Cell. 6th edition, Garland Science.
- Becker WM, Kleinsmith LJ., Hardyn J. 2007. El mundo de la célula. Pearson Education, S. A. Madrid. Karp G. 2010. Biología Celular y Molecular. 4. edición, McGraw-Hill, México DF.
- Kierszenbaum, A.L. 2020. Histología y biología celular 5. ed. Introducción a la anatomía patológica. Elsevier.
- Lodish H, Darnell J, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D. 2002. Biología Celular y Molecular. 4. edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Pollard TD, Earnshaw WC. 2002. Cell Biology. Ed. Saunders, Philadelphia.

### Revistas

- Trends in Cell Biology. <https://www.cell.com/trends/cell-biology/home>

### Direcciones de internet de interés

- Microscopía:  
<http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMAtlas.html>  
<https://campus.usal.es/~histologia/histologia.htm>  
<https://histology.medicine.umich.edu/>  
<https://histologyguide.com//index.html>

### General:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>  
<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

1er curso

**ASIGNATURA**

26710 - Bioquímica I

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

En la asignatura Bioquímica I el alumnado adquiere un conocimiento básico de la estructura y funciones de las moléculas que forman los seres vivos, al mismo tiempo que desarrolla habilidades para realizar experimentos bioquímicos sencillos, así como se aplica en la descripción, análisis e interpretación crítica de los resultados obtenidos en dichos experimentos.

Es, por tanto, una asignatura que, junto con Bioquímica II, asienta las bases bioquímicas sobre las que se apoyarán y profundizarán muchas de las asignaturas posteriores del grado.

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

Competencias transversales:

- Desarrollar la capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico
- Desarrollar el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones
- Desarrollar el compromiso ético y la capacidad de participación en el debate social

Competencias específicas:

- Adquirir un conocimiento estructural y funcional de las moléculas que forman los seres vivos: componentes básicos y estructuras poliméricas.
- Reconocer las estructuras de los diversos tipos de biomoléculas.
- Comprender las bases de las reacciones enzimáticas. Entender los conceptos de catálisis, cinética e inhibición enzimática.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución cualitativa y cuantitativa de problemas.
- Desarrollar las habilidades básicas necesarias para llevar a cabo experimentos bioquímicos sencillos en un laboratorio.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Contenido teórico:

Tema 1. Concepto de bioquímica. Su evolución histórica. Lugar de la Bioquímica entre las ciencias experimentales. Objetivos de la Bioquímica.

Tema 2. Bioelementos y biomoléculas. Grupos funcionales y enlaces. Estructura tridimensional de las biomoléculas: isomería y estereoespecificidad. Configuración y conformación.

Tema 3. El agua como disolvente. Propiedades coligativas. pH y amortiguadores. Amortiguadores de interés biológico.

Tema 4. Proteínas. Aminoácidos. El enlace peptídico. Péptidos: estructura y propiedades. Niveles estructurales en las proteínas. Secuenciación de proteínas. Estructura nativa y desnaturalización. Funciones de las proteínas. Conceptos básicos para la purificación de proteínas. Criterios de pureza.

Tema 5. Enzimas. Nomenclatura y clasificación. Catálisis: Aspectos termodinámicos y cinéticos. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Determinación gráfica de  $V_{max}$  y  $K_m$ . Unidades de actividad enzimática. Inhibición y regulación enzimática. Concepto y tipos de inhibición. Modificación covalente de los enzimas. Enzimas alostéricos

Tema 6. Hidratos de carbono. Funciones y clasificación. Monosacáridos simples y derivados. Oligosacáridos. Polisacáridos.

Tema 7. Ácidos nucleicos. Concepto e interés biológico. Bases púricas y pirimidínicas. Nucleósidos y nucleótidos. Polinucleótidos: Estructura primaria, secundaria y terciaria. Secuenciación de ácidos nucleicos. Nucleótidos libres con funciones específicas. Intermediarios de la energía química celular, cofactores de reacciones enzimáticas, comunicación celular.

Tema 8. RNA. Composición y estructura. Tipos de RNA: heterogéneo nuclear, pequeño nuclear, transferente, ribosómico,

mensajero, vírico. RNA catalíticos.

Tema 9. DNA. Estructura y propiedades. Niveles de estructuración: Hélices A, B y Z. DNA como material genético. Estructura de la cromatina. Propiedades ópticas del DNA: fusión y renaturalización. Hibridación del DNA. Híbridos DNA-RNA.

Tema 10. Lípidos. Funciones y clasificación. Lípidos saponificables y no saponificables.

Tema 11. Membranas biológicas. Bicapas lipídicas. Composición, estructura y propiedades. Proteínas de membrana. Dinámica de componentes. Liposomas.

El contenido teórico anterior se aplicará en la resolución de ejercicios y problemas en clase, así como en las siguientes 4 prácticas a desarrollar en el laboratorio:

1ª práctica: Aprendizaje del empleo de las pipetas automáticas, medida de pH y preparación de una disolución tampón.

2ª práctica: Cuantificación de azúcares: recta patrón de sacarosa.

3ª práctica: Cuantificación de sacarosa en los cereales del desayuno.

4ª práctica: Cromatografía de macromoléculas: filtración por gel.

## METODOLOGÍA

En las clases magistrales (M) se explicarán los contenidos del temario (tema 1 al 11).

En las prácticas de aula (GA) se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los conceptos explicados en las clases magistrales tanto cualitativa como cuantitativamente. En el seminario (S) se dará solución a una cuestión bioquímica sencilla empleando las técnicas previamente adquiridas.

En el laboratorio se realizarán cuatro prácticas mencionadas en el apartado anterior. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

En cuanto a las prácticas de ordenador se empleará el programa Jmol para visualizar las distintas biomoléculas, su isomería y su variabilidad estructural y funcional.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	37	2	6	12	3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55,5	3	9	18	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 final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 35%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- PRUEBA ESCRITA (Preguntas tipo Test + Preguntas cortas) 60%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de la asignatura de Bioquímica I se desglosa en los tres apartados siguientes:

- 60% Prueba escrita (preguntas tipo test y preguntas cortas).
- 35% Prácticas de laboratorio, aula y ordenador (20% GL+10% GA+5% GO).
- 5% Trabajos en grupo (resolución de problemas, diseño de proyectos, etc).

Criterios para la calificación de los apartados mencionados:

- Adecuación de las respuestas, integración de la información, planteamiento y desarrollo del ejercicio problema, utilización correcta de unidades de medida, claridad y precisión en el lenguaje utilizado.
- Realización adecuada del protocolo de prácticas, análisis, interpretación y presentación de resultados.
- Planteamiento y desarrollo correcto de los ejercicios, elaboración y presentación de tareas encomendadas.

La nota final de la asignatura se obtendrá sumando las calificaciones parciales de cada apartado evaluado. Para aprobar la materia, y para hacer media con los demás apartados de la materia, se deberá obtener un porcentaje mínimo sobre la nota máxima en los siguientes apartados:

- a) Prueba escrita: 50%
- b) Prueba de prácticas de laboratorio: 40%
- c) Prueba de práctica en el aula: 30%

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

Renuncia: Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria

Para el alumnado, sujeto tanto a evaluación continua como final, bastará con no presentarse a la prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado 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. [Solo se permite llevar calculadora\*]. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

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

En esta convocatoria la nota final se obtendrá de la suma de las calificaciones obtenidas en los los siguientes apartados evaluados:

- a) Prueba escrita (preguntas tipo test y preguntas cortas) (70%)
- b) Prácticas de laboratorio (20%)
- c) Prácticas de aula (10%)

Si la asignatura no se aprueba en la convocatoria ordinaria, se mantendrán las calificaciones de los apartados superados hasta la convocatoria extraordinaria de ese curso escolar (hasta julio). En la convocatoria extraordinaria no se evaluarán las prácticas de ordenador ni los seminarios. No obstante, si dichos apartados se aprueban en la convocatoria ordinaria, esa nota se mantendrá para la convocatoria no ordinaria y se descontará el porcentaje correspondiente de la prueba escrita.

La nota final de la asignatura se obtendrá sumando las notas de cada apartado evaluado. Para aprobar la materia, y para hacer media con los demás apartados de la materia, se deberá obtener el porcentaje mínimo sobre la nota máxima en los siguientes apartados:

- a) Prueba escrita: 50%
- b) Prueba de prácticas de laboratorio: 40%
- c) Prueba de práctica en el aula: 30%

Las prácticas de laboratorio son obligatorias. Si no se realizan en la convocatoria ordinaria, no hay posibilidad de hacerlas en la convocatoria extraordinaria.

RENUNCIA: La no realización del examen escrito será suficiente para renunciar a la convocatoria. En ese caso la nota será "no presentado".

Queda totalmente prohibido el uso de libros, apuntes, así como el uso de herramientas o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos u otros (solo se permite calculadora) durante las pruebas de evaluación de la materia. En caso de conductas dolosas y fraudulentas, se aplicará lo especificado en el protocolo de prevención de conductas dolosas y fraudulentas y de ética académica en las pruebas de evaluación y trabajos académicos de la UPV/EHU.

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

Se empleará la página eGela de la asignatura (<http://egela.ehu.eus>) donde aparecen la guía del estudiante, las distintas

actividades prácticas a realizar (laboratorio, ordenador y aula).

Previo a la realización de las prácticas de laboratorio, que son de carácter obligatorio, la alumna o el alumno debe de haber leído el protocolo de la práctica correspondiente que está en la mencionada página eGela.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Lehninger Principles of Biochemistry, (2012) 6th Edition, Nelson D.L. & Cox. M. M., Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (2013) (6ª ed) Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L., Editorial Reverte, Barcelona.
- Bioquímica curso básico (2014) Tymoczko J. L. , Berg J. M., Stryer L., Editorial Reverte, Barcelona
- BIOQUÍMICA Las bases moleculares de la vida (2009) 4 Ed., McKee T. & McKee. J.R., McGraw Hill Interamericana Editores, México.

### Bibliografía de profundización

- Molecular Biology of the Cell (2008) (5th ed) Alberts A., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Walter P., Garland Science, New York.
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed., Voet D., Voet J.G. & Pratt CW., John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica (2002) 3ª edición, Mathews, C.K. & van Holde, K.E., McGraw Hill Interamericana, Madrid.

### Revistas

<http://www.nature.com/nature/index.html>

<http://www.science.com/science/index.html>

<http://www.investigacionyciencia.es>

### Direcciones de internet de interés

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

<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>

<http://www.biology.arizona.edu/default.html>

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

<http://www.zientzia.net>

## OBSERVACIONES



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

1er curso

**ASIGNATURA**

26719 - Bioquímica II

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

La asignatura Bioquímica II proporciona al alumnado una visión general e integrada del metabolismo celular desde el punto de vista de la bioenergética. En ella se describen las principales rutas metabólicas, tanto degradativas como biosintéticas, y presta especial atención al rendimiento energético de los distintos procesos celulares. La asignatura incluye también un apartado experimental, que contribuirá a la familiarización del estudiante con diversas técnicas básicas. Es, por tanto, una asignatura que, junto con Bioquímica I, asienta los fundamentos bioquímicos sobre los que se apoyarán y profundizarán muchas de las asignaturas posteriores del grado.

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

Competencias específicas:

1. Comprender y relacionar las vías degradativas y biosintéticas de las principales biomoléculas.
2. Aplicar los conceptos fundamentales de la bioenergética al metabolismo celular.
3. Resolver ejercicios concretos referidos a las rutas metabólicas.
4. Desarrollar las habilidades básicas necesarias para llevar a cabo experimentos bioquímicos sencillos, y describir e interpretar los resultados obtenidos.

Competencias de la titulación:

- T1. Desarrollar la capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico. Transversal
- T2. Desarrollar el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones. Transversal
- 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. Genérica
- T15. Expresarse en términos científicamente precisos sobre los diferentes procesos celulares a nivel molecular, y utilizar la terminología específica del área. Genérica
- T16. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo seguridad química, biológica y radiológica, manipulación, eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades. Genérica

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Fundamentos de Bioenergética. Conceptos termodinámicos. Energía libre. Reacciones acopladas. Reacciones de oxido-reducción. ATP: transferencia de grupos fosforilo.
2. Introducción al metabolismo celular. Conceptos de ruta y regulación metabólica. Catabolismo y anabolismo.
3. Metabolismo de carbohidratos. Glucólisis: reacciones y regulación de la glucólisis. Fermentaciones. Vía de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis: reacciones y regulación. Degradación y biosíntesis del glucógeno: reacciones y regulación. Asimilación fotosintética del carbono: ciclo de Calvin. Fotorrespiración y el ciclo C-4.
4. Ciclo del ácido cítrico. Descarboxilación oxidativa del piruvato: complejo de la piruvato deshidrogenasa. Ciclo del ácido cítrico: reacciones y regulación del ciclo. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.
5. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación. Fosforilación oxidativa: transportadores de electrones, cadena respiratoria mitocondrial, teoría quimio-osmótica, síntesis de ATP y regulación. ATP sintasa. La oxidación completa de glucosa. Fotofosforilación: absorción de luz y movilización de electrones, cadena transportadora de electrones en cloroplastos, regulación de la fotofosforilación.
6. Metabolismo de lípidos. Digestión, absorción y transporte: lipoproteínas. Movilización de grasa. Oxidación de ácidos grasos: activación, transporte y regulación. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Elongación y desaturación de ácidos grasos. Biosíntesis de triacilgliceroles. Biosíntesis de colesterol.
7. Metabolismo de aminoácidos. Degradación de proteínas. Flujos metabólicos de los grupos aminos. Destinos catabólicos de las cadenas carbonadas de los aminoácidos. Excreción de nitrógeno y el ciclo de la urea: reacciones y regulación. El ciclo del nitrógeno: incorporación de amonio en biomoléculas. Biosíntesis de aminoácidos. Familias de aminoácidos agrupadas por precursor metabólico. Moléculas derivadas de los aminoácidos. Regulación metabólica.
8. Metabolismo de nucleótidos. Degradación de Nucleótidos: púricos y pirimidínicos. Biosíntesis de nucleótidos. Vías de novo y de salvamento.

9. Integración y regulación hormonal del metabolismo de mamíferos. Organización metabólica y especialización de los distintos órganos y tejidos con respecto a las principales fuentes de energía metabólica. El hígado y tejidos periféricos. Coordinación y regulación a nivel de organismo. Regulación hormonal del metabolismo energético. Bioseñalización.

En el laboratorio se realizarán tres prácticas:

1. Ensayo enzimático de beta-galactosidasa
2. Metabolismo de carbohidratos en la levadura *Saccharomyces cerevisiae*
3. Fotosíntesis: reacción de Hill

## METODOLOGÍA

Una parte importante de la asignatura (dedicada a presentar los contenidos del temario) se trabaja en las clases magistrales (M), las cuales se complementan con las prácticas de aula (GA). La función principal de las prácticas de aula consiste en plantear y resolver diferentes tipos de tareas relativos a los conceptos expuestos, para su mejor comprensión e integración. Por otra parte, a través del trabajo de laboratorio el estudiante toma contacto con las estrategias básicas del método científico y con las técnicas propias de la disciplina, aplicadas a cuestiones relacionadas con el programa teórico.

## TIPOS DE DOCENCIA

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

**Leyenda:** M: Magistral  
 S: Seminario  
 GA: P. de Aula  
 GL: P. Laboratorio  
 GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas  
 TA: Taller  
 TI: Taller Ind.  
 GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 20%
- Prueba tipo test 40%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Prácticas de laboratorio %20

Los porcentajes propuestos son aproximados, ya que en los distintos grupos docentes se pueden realizar a lo largo del curso otras actividades que contribuyan al cálculo de la nota final. 20%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de la asignatura se basa en las notas obtenidas en los siguientes apartados: 1) el 20% de la nota final se corresponde con actividades realizadas a lo largo del cuatrimestre, como es el caso de las prácticas de aula (GA) en las que se realizan dos exámenes de los ejercicios trabajados y que se basan en los contenidos teórico-prácticos desarrollados en la asignatura. 2) 20% de la nota final se obtiene del examen y respuestas a las preguntas planteadas en las prácticas de laboratorio. 3) el 60 % de la nota final se obtiene mediante un examen final escrito que contiene preguntas y ejercicios relativos tanto a los contenidos teóricos como de las prácticas de laboratorio. El examen final contiene preguntas teóricas en forma de test y de desarrollo, así como ejercicios o casos que permiten valorar el grado de integración de los conocimientos adquiridos.

El examen del apartado de prácticas de laboratorio se realizará fuera de la fecha del examen final tanto para quien siga una evaluación continua como final.

La nota final de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones obtenidas en los apartados evaluados (examen final, actividades de aula y prácticas de laboratorio), teniendo en cuenta que se requiere una nota mínima (40%) en los apartados de teoría y de prácticas para proceder a su cálculo. Además, en los ejercicios del examen final tendrán que tener un mínimo de un 40%.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

Criterios para la calificación de los apartados evaluados:

- Adecuación de las respuestas, integración de la información, planteamiento y desarrollo del ejercicio problema, utilización correcta de unidades de medida, claridad y precisión en el lenguaje utilizado.
- Realización adecuada del protocolo de prácticas, análisis, interpretación y presentación de resultados.
- Planteamiento, desarrollo correcto de los cálculos e interpretación de los resultados de los ejercicios. Correcta elaboración y presentación de las tareas encomendadas.

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

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En esta convocatoria la evaluación de la asignatura se desglosa en los dos apartados inferiores. La nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en los mismos, siempre que se consiga una nota mínima (40%) en cada uno. Si alguno de estos apartados se ha aprobado en la convocatoria ordinaria, la nota se guardará para la extraordinaria.

- a) Examen de contenidos teóricos/problemas (80 %)
- b) Examen de prácticas de laboratorio (20 %).

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

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Página e-Gela de la asignatura (<https://egela.ehu.es/login/index.php>)

Guiones de prácticas: previo a su realización (de carácter obligatorio), el estudiante debe de haber leído el protocolo de la práctica correspondiente.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- Lehninger Principles of Biochemistry (2013) D.L. Nelson & M. M. Cox. 6th Ed., W.H. Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (2013) Stryer, Berg & Tymoczko. 7ª Ed., Editorial Reverte, Barcelona.
- Bioquímica curso básico (2014) John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer. Editorial Reverte, Barcelona
- BIOQUÍMICA Las bases moleculares de la vida (2009) T. McKee & J.R. McKee. 4 Ed., McGraw Hill Interamericana Editores, México.

#### Bibliografía de profundización

- Bioquímica. Mathews, CK & van Holde, KE (2002) 3ª edición McGraw Hill Interamericana, Madrid.
- Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D, Voet, JG & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica Cuantitativa, Vol II (1996) Macarulla JM, Marino A. & Macarulla A. Reverté, Barcelona.

#### Revistas

- <http://www.nature.com/nature/index.html>
- <http://www.science.com/science/index.html>
- <http://www.investigacionyciencia.es>

#### Direcciones de internet de interés

- <http://www.ehu.es/biomoleculas>
- <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>
- <http://www.biology.arizona.edu/default.html>
- <http://www.bioquz.es/>
- <http://www.zientzia.net>

### OBSERVACIONES

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

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

1er curso

**ASIGNATURA**

27806 - Física

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Cualquier ciencia cuyo objetivo sea comprender y describir la naturaleza necesita una base sólida de Física. La Física estudia la naturaleza al nivel más fundamental.

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

Específicos de la asignatura:

- Explicar y analizar los fenómenos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con la Biología, Geología y Bioquímica.
- Conocer, describir, analizar y evaluar el medio físico.
- Conocer y aplicar los principios físicos y químicos de la Biología, Geología y Bioquímica.

Competencias transversales:

G001 - Capacidad de análisis y síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico.

G002 - Capacidad de resolución de problemas.

G005 - Aprendizaje y trabajo autónomo continuado fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones.

M01C18 - Procesar e interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de acuerdo con modelos explicativos.

Competencias específicas:

Grado Biología:

M04C03 - Conocer y aplicar los principios físicos y químicos de la biología.

M04C05 - Demostrar un conocimiento básico de matemáticas y estadística aplicadas a la biología.

Grado Geología:

M01GM1.3 - Desarrollo de la visión espacial y de la capacidad de abstracción.

Grado en Bioquímica y Biología Molecular:

MO1.1 - Entender y aplicar los conocimientos básicos de Física, Matemáticas y Química a los sistemas biológicos

MO1.7 - Dominar la terminología básica de las diferentes magnitudes físicas, y emplear correctamente los sistemas de unidades internacionales y sus equivalencias

Grado Biotecnología:

M01CM1.1 - Entender y aplicar los conocimientos básicos de Física, Matemáticas y Química a los sistemas biológicos e ingenieriles.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****1. CONCEPTOS GENERALES**

Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Leyes de escala.

**2. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA**

Movimiento uniforme. Movimiento uniformemente acelerado. Momento lineal. Fuerza. Estática. Biomecánica. Leyes de Newton. Trabajo, Energía y Potencia. Propiedades elásticas de los materiales.

**3. FLUIDOS**

A) Hidrostática. Densidad. Presión. Presión atmosférica. Flotación.

B) Hidrodinámica. Flujo en fluidos ideales. Ecuación de Bernoulli. Efecto Venturi.

C) Flujo en fluidos viscosos. Ley de Poiseuille. Número de Reynolds. Ley de Stokes. Circulación sanguínea.

D) Tensión superficial. Ley de Laplace. Capilaridad.

**4. TERMODINÁMICA**

Escala de temperatura. Calor. Capacidad calorífica. Calorimetría. Primer principio de la termodinámica. Entropía.

Segundo principio de la termodinámica. Transiciones de fase y diagramas de fase. Transmisión del calor: Conducción, convección, radiación.

**5. PROCESOS DE DIFUSIÓN**

Colisiones y recorrido libre medio. Ley de Fick. Difusión estacionaria. Difusión térmica: Ley de Fourier. La difusión con

arrastre. Difusión en disoluciones. Ley de Nerst. Ósmosis.

## 6. ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos. Teorema de Gauss. Capacidad eléctrica y condensadores. Dipolos eléctricos. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia. Fuentes de energía eléctrica. Potencia en los circuitos eléctricos. Circuitos. Conducción nerviosa. Campo magnético. Fuerza sobre una carga en movimiento. Espectrómetro de masas.

## 7. ONDAS Y ÓPTICA

Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Pulsos ondulatorios y ondas periódicas. Interferencia de ondas y ondas estacionarias. Efecto Doppler. Sonido y ultrasonido. Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Índice de refracción. Reflexión y refracción de la luz. Difracción. Polarización. Espejos y Lentes. El microscopio óptico. El ojo humano.

## 8. RADIATIVIDAD

El núcleo atómico. Número másico y número atómico. Isótopos. Ley de desintegración. Actividad radiactiva. Datación radiactiva. Interacción de la radiación con la materia. Efectos biológicos

### METODOLOGÍA

Clases magistrales y clases de resolución de problemas.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	54	5	31						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	81	7,5	46,5						

**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 100%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Tanto en el parcial (que se realizará al final del primer cuatrimestre) como en el examen final, el examen consistirá de cuestiones teóricas y resolución de problemas. Los estudiantes que aprueben el parcial pueden optar por no responder a las preguntas correspondientes al primer cuatrimestre en el examen final. En tal caso, un tercio de la nota corresponderá a la nota obtenida en el parcial y los otros dos tercios estarán dados por la nota del examen final. Los estudiantes que no aprueben el parcial tendrán que realizar obligatoriamente el examen final completo. La nota de los estudiantes que realicen el examen final completo estará dada por la nota obtenida en este examen. No presentarse al examen final (convocatoria ordinaria) equivale a la renuncia 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. Solo se permite llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Todos los estudiantes que se presenten al examen extraordinario tendrán que realizar el examen completo, aunque hayan aprobado el parcial. La nota de la convocatoria extraordinaria vendrá dada por la nota obtenida en el examen. No presentarse al examen (convocatoria extraordinaria) equivale a la renuncia 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. [Solo se permite llevar calculadora\*]. Ante cualquier caso de práctica deshonesto o fraudulento se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Fisika Zientzialari eta Ingeniarentzat. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, and S. T. Thornton. Euskal Herriko Unibertsitatea (2008)
- Física para ciencias de la vida. Jou i Mirabent, David. McGraw-Hill (2009).
- Física. W. Kane y M.M. Sternheim. Reverté (2ª edición 1996)
- Física para las Ciencias de la Vida. A. Cromer. Reverté (2ª edición 1996)

### Bibliografía de profundización

- Physics. 8th Edition, Cutnell & Johnson. (John Wiley & Sons, INC, 2009)
- Física para Ciencias e Ingeniería. (2 volúmenes) R. A. Serway y J. W. Jewett. Thomson-Paraninfo (2005)
- Física biológica: energía, información, vida. P. Nelson. Reverté (2005).
- Física. (2 volúmenes) P. A. Tipler Reverté (4ª edición 2000).
- Física de los procesos biológicos. F. Cussó, C. López y R. Villar. Ariel. (1ª edición 2004).
- Introducción a la Física y a la Biofísica. J. González Ibeas. Alhambra (1974).
- Física. D. Tilley y W. Thumm. Fondo Educativo Interamericano (1976).

### Revistas

#### Direcciones de internet de interés

- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- <http://www.colos.org/>
- <http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

## OBSERVACIONES



**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular**Curso** 1er curso**ASIGNATURA**

25141 - Matemáticas

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

Estudiamos los conceptos básicos relacionados con los números y las funciones más importantes: lineal, polinómica, racional, exponencial, logaritmo. Funciones trigonométricas. Estudiamos la derivada de una función real, los problemas de optimización, representación de funciones y cálculos aproximados: aplicación del teorema de Taylor y del método de Newton. Consideramos los principales métodos para el cálculo de primitivas: integración por partes, cambio de variable, funciones racionales. Las integrales definidas y el teorema fundamental del cálculo. Terminamos con las aplicaciones del cálculo integral. Estudiamos las ecuaciones diferenciales y los problemas de modelización. Variables separadas. La ecuación logística. Ecuaciones lineales. La desintegración radioactiva. Ecuaciones de Bernouilli y de Riccati. Terminamos con el cálculo matricial, los sistemas de ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Cálculo matricial. Determinantes. Resolución de Sistemas. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices. Aplicación a modelos biológicos.

En esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera una formación básica y horizontal de estas materias que le permitan comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas.

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

Competencias específicas:

Entender y aplicar los conocimientos básicos de matemáticas a los sistemas biológicos.

Dominar los cálculos numéricos y el análisis de errores.

Competencias transversales:

Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica.

Procesar e interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de acuerdo con modelos explicativos.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Tema 1. Elementos básicos Números y notación exponencial. Desigualdades y valor absoluto. Funciones importantes: lineal, polinómica, racional, exponencial, logaritmo. Funciones trigonométricas.

Tema 2. Funciones de una variable real Derivadas. Definición e interpretación de la derivada como tasa de cambio. Reglas de derivación. Crecimiento, decrecimiento. Optimización. Representación de funciones. Cálculos aproximados: aplicación de el teorema de Taylor y método de Newton.

Tema 3. Cálculo integral Métodos para el cálculo de primitivas: integración por partes, cambio de variable, funciones racionales. Integrales definidas. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones.

Tema 4. Ecuaciones diferenciales y modelización Variables separadas. La ecuación logística. Ecuaciones lineales. La desintegración radioactiva. Ecuaciones de Bernouilli y de Riccati.

Tema 5. Cálculo matricial Sistemas de ecuaciones diferenciales y aplicaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Cálculo matricial. Determinantes. Resolución de Sistemas. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices. Aplicación a modelos biológicos.

**METODOLOGÍA**

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la Bibliografía y el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollaran cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

S significa Seminario.

GO se trata de manejar algunos programas de matemáticas en el ordenador: Mathematic@, Geogebra.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36	3	15		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54	4,5	22,5		9				

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 85%  
- Prueba tipo test 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito final con un peso del 85 %.

Examen escrito tipo test (uno o dos), entrega de ejercicios de clase, problemas y trabajos personales con un peso total del 15%.

Estas consideraciones sólo para la convocatoria ordinaria.

Renuncia: Según la normativa en vigor.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria Examen escrito con un peso del 100 %.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

-

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.  
Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.  
Problemas de Cálculo. M. Bilbao, F. Castañeda y J. C. Peral. Ed. Pirámide.  
Ecuaciones diferenciales y aplicaciones. M. Braun. Ed. Iberoamericana.  
Modelos matemáticos en las ciencias experimentales. M. J. Valderrama. Ed. Pirámide.  
Dynamical Systems with applications using matemática. S. Lynch. Ed. Birkhauser.  
Cálculo integral: Métodos analíticos y numéricos. J. de Burgos. Ed: García Maroto.  
Algebra lineal y sus aplicaciones. G. Strang. Ed: Paraninfo.  
Ekuazio diferentzialak. F. Garrido eta L. Ormaetxea. Ed: UPV/EHU.

### Bibliografía de profundización

### Revistas

-

### Direcciones de internet de interés

[http://www.rac.es/6/6\\_2\\_2.php?idC=607&idN3=30&idPromo=37](http://www.rac.es/6/6_2_2.php?idC=607&idN3=30&idPromo=37)

<http://www.eeweb.com/toolbox>

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

<http://www.wolframalpha.com/>

<http://www.matematicas.net>

## OBSERVACIONES

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

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular**Curso** 1er curso**ASIGNATURA**

26721 - Metodología Bioquímica Básica

**Créditos ECTS :** 9**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Metodología Bioquímica Básica es un asignatura práctica casi en su totalidad. Por medio de esta asignatura se adquirirán los conocimientos necesarios para la integración laboral del estudiante en centros de investigación, industria de la biotecnología o entidades de enseñanzas superiores. La utilización de bibliografía científica, el diseño de experimentos, la seguridad en el laboratorio y la ética se trabajarán durante el primer cuatrimestre; dichos conocimientos os serán esenciales a la hora de presentar trabajos científicos durante el Grado. En el 2º cuatrimestre las diferentes actividades docentes están enfocadas a adquirir el conocimiento y destreza suficiente para el conjunto de las prácticas de laboratorio durante la duración del Grado. Las diferentes actividades docentes del 2º cuatrimestre de MBB están relacionadas directamente con la asignatura de 2º curso Técnicas Instrumentales en la cual se profundizará en los conocimientos adquiridos en MBB sobre cromatografía, electroforesis y purificación de proteínas. Cabe mencionar la complementariedad de las prácticas de laboratorio de la asignatura de 1er curso Bioquímica I y MBB.

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

El objetivo general de la asignatura es adquirir la formación y conocimientos necesarios para favorecer en el futuro la integración laboral del estudiante en centros de investigación, industria de la biotecnología o entidades de enseñanzas superiores.

Para ello se trabajaran las siguientes competencias:

- Adquirir los conocimientos necesarios para llevar a cabo las buenas prácticas en un laboratorio.
- Adquirir destreza en la instrumentación básica y los métodos experimentales más utilizados.
- Manejar la literatura científico-técnica de su área y aplicarla a los conocimientos adquiridos.
- Diseñar y/o realizar experimentos, saber describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos y a partir de los mismos obtener las conclusiones.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Temario

**BLOQUE I:** Artículos y revistas científicas. Búsqueda bibliográfica.

Tema 1: Artículos y revistas científicas: estructura de un manuscrito científico. Cómo se escribe un artículo de investigación. Cómo se publica un artículo de investigación. Tipos de revistas científicas. El factor de impacto. Revistas en formato electrónico.

Tema 2: Búsqueda bibliográfica: Bases de datos de artículos científicos. La base de datos PubMed. Estructura de un registro PubMed. El motor de búsqueda de PubMed. Estrategias de búsqueda. Science Citation Index.

**BLOQUE II:** El método científico en la investigación bioquímica. Buenas prácticas en un laboratorio de bioquímica.

Tema 3: El método científico en la investigación bioquímica: planteamiento de una hipótesis. Diseño experimental.

Tratamiento de los resultados. Elaboración de conclusiones. Consideraciones éticas.

Tema 4: Buenas prácticas en un laboratorio de bioquímica: Identificación de peligros (físicos, químicos, biológicos y radiológicos). Medidas de seguridad generales y personales. Normativas de seguridad. Comportamiento en situaciones de emergencia.

**BLOQUE III:** Niveles de experimentación en bioquímica. Sistemas celulares. Fraccionamiento subcelular

Tema 5: Niveles de experimentación en bioquímica: estudios con animales intactos, con órganos, tejidos o células aisladas. Estudios moleculares (estructurales o funcionales). Sistemas celulares. Técnicas para la separación de diferentes tipos celulares (centrifugación, elutriación centrífuga, citometría de flujo). Cultivos celulares. Cuantificación y viabilidad celular. Líneas celulares. Cuantificación y viabilidad celular. El hemocitómetro.

Tema 6: Fraccionamiento subcelular: Métodos para la homogeneización y obtención del extracto crudo.

Centrifugación preparativa (diferencial y en gradiente de densidad). Enzimas marcadores para identificar los diversos orgánulos celulares. Viabilidad de los orgánulos. Centrifugación analítica.

**BLOQUE IV:** Tecnología básica en el laboratorio de bioquímica:

Tema 7: Cromatografía. Conceptos básicos y principios generales. Técnicas cromatográficas basadas en la polaridad (cromatografía líquido-sólido, cromatografía gas-líquido, cromatografía líquido-líquido). Técnicas cromatográficas basadas en la carga (cromatografía de intercambio iónico). Técnicas cromatográficas basadas en el tamaño

(cromatografía de tamizado molecular). Cromatografía de afinidad.

Tema 8: Técnicas electroforéticas. Conceptos básicos y principios generales. Soportes electroforéticos. Métodos de tinción. Electroforesis en gradiente. Electroforesis en gel de poliacrilamida en presencia de SDS. Isoelectroenfoque. Electroforesis bidimensional. Electroforesis capilar.

Tema 9: Técnicas espectrofotométricas. Conceptos básicos y principios generales. Cromóforos en bioquímica. Coeficiente de absorción molar. La ley de Lambert-Beer. Instrumentación: espectroscopía visible y ultravioleta.

Tema 10: Diseño de un ensayo enzimático. Métodos para la cuantificación de la actividad catalítica.

Determinación experimental de los parámetros cinéticos.

Tema 11: Técnicas radioquímicas. Átomos e isótopos. Desintegración radioactiva. Tipos de emisiones radioactivas. Unidades de radioactividad. Detección y medida de radioactividad.

Tema 12: Técnicas inmunoquímicas. Anticuerpos. Interacción antígeno-anticuerpo. Anticuerpos policlonales y monoclonales. Marcaje de anticuerpos. Inmunoprecipitación. Inmunoensayos (RIA, IRMA, ELISA).

Tema 13: Técnicas de hibridación. Desnaturalización y renaturalización del ADN. Efectos hipocrómico e hiperocrómico. Preparación y marcaje de sondas. Hibridación de ácidos nucleicos. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). RT-PCR. Chips de ADN.

Tema 14: Técnicas de identificación (blotting). Conceptos básicos. Transferencia (blotting). Southern blot. Northern blot. Western-blot. Dot-blot.

#### Prácticas de aula

La resolución de problemas permitirá profundizar en los conocimientos adquiridos en las clases magistrales:

- Problemas de centrifugación
- Problemas de radioactividad
- Problemas de espectrofotometría
- Problemas sobre reacciones enzimáticas acopladas.
- Diseño de cebadores para PCR

#### Prácticas de ordenador

Artículos y revistas científicas. Búsquedas bibliográficas en PubMed e ISI-WOK

#### Prácticas de laboratorio

- Métodos de ruptura celular. Cuantificación de proteína.
- Purificación de cloroplastos mediante centrifugación en gradiente de sacarosa.
- Obtención y preparación de mitocondrias. Determinación de viabilidad mitocondrial.
- Cromatografía de tamizado molecular. Determinación de la masa molecular de una proteína.
- Purificación de lisozima de huevo mediante cromatografía de intercambio iónico.
- Electroforesis de proteínas en gel de poliacrilamida-SDS.
- Electroforesis de ácidos nucleicos en gel de agarosa. Caracterización de ADN plasmídico.

#### Seminarios

Aprender a realizar presentaciones; para ello se desarrollaran temas relacionados con la asignatura.

### METODOLOGÍA

Será obligatoria la participación a lo largo del curso en las diferentes modalidades docentes para aprobar la asignatura.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	5	10	30	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5	15	45	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

- Exposición de trabajos, lecturas... 10%
- En este apartado se recoge la suma de los porcentajes correspondientes a teoría (45%), prácticas de laboratorio (30%), prácticas de ordenador (5%) y ejercicios-problemas (%10) 90%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen de teoría 45%: respuestas correctas, expresión, argumentación y utilización de la terminología científica. Necesario un mínimo de respuestas correctas del 50%.

Prácticas Laboratorio 30%: asistencia, actitud y limpieza, corrección y claridad del informe; examen, siendo necesario superar el 50% de las cuestiones del mismo.

Prácticas Ordenador 5%: asistencia, actitud y entrega de ejercicios.

Seminario 10%: asistencia, actitud, organización de la información, capacidad de análisis y síntesis, claridad de la exposición y participación en el debate.

Problemas 10%: asistencia, correcta resolución de los problemas planteados durante las prácticas de aula; examen, siendo necesario un mínimo de respuestas correctas del 50%.

\* En el caso de presentarse a los exámenes parciales será necesario obtener un mínimo del 50% de respuestas correctas para liberar materia.

\*Será obligatoria la participación en las diferentes modalidades docentes a lo largo del curso para poder presentarse a los exámenes de la convocatoria ordinaria. Será necesario un mínimo de respuestas correctas del 50% para aprobar dicho examen.

- 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

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

Será obligatoria la participación en las diferentes modalidades docentes a lo largo del curso para poder presentarse a los exámenes de la convocatoria extraordinaria. La evaluación de las asignaturas en las convocatorias extraordinarias se realizará exclusivamente a través del sistema de evaluación final. Será necesario un mínimo de respuestas correctas del 50% para aprobar dicho examen. En caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria se conservarán las calificaciones positivas de las modalidades docentes correspondientes a prácticas, seminarios y ordenador para la convocatoria extraordinaria. En el caso de haber obtenido resultados negativos mediante la evaluación continua llevada a cabo durante el curso, dichos resultados no podrán mantenerse para la convocatoria extraordinaria, en la que el alumno podrá obtener el 100% de la calificación.

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

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>

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

eGela de la asignatura

<https://www.ehu.eus/eu/web/biblioteka/datu-baseen-aurkibide-alfabetikoa> (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> eta

<https://www-webofscience-com.ehu.idm.oclc.org/wos/alldb/basic-search>)

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Wilson, K. and Walker, J. (eds.) (2010). Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 7th edn. Cambridge University Press
- Roca, P. y cols. (2003). Bioquímica. Técnicas y Métodos. Editorial Hélice
- García-Segura, J.M. y cols. (2002). Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica. Editorial Síntesis
- Freifelder, D. (2003). Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular. Editorial Reverté.

### Bibliografía de profundización

- Boyer, R. F. (2009). Biochemistry laboratory: modern theories and techniques. Pearson Education.

### Revistas

Ekaia (<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>)  
Elhuyar (<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>)  
Investigación y Ciencia (<http://www.investigacionyciencia.es/>)

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.zientzia.net/>  
<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>  
<https://zientziakaiera.eus/kultura-zientifikoko-katedra/>  
<http://zthiztegia.elhuyar.org/>

<http://workbench.concord.org/database/>  
[http://www.springerprotocols.com/Abstract/doi/10.1007/978-1-59745-376-9\\_6](http://www.springerprotocols.com/Abstract/doi/10.1007/978-1-59745-376-9_6)  
<http://www.sciencedirect.com/science/journals/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>  
<https://apps.webofknowledge.com/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro**

310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo**

Indiferente

**Plan**

GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular

**Curso**

1er curso

**ASIGNATURA**

26571 - Química

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

Los contenidos de esta asignatura se corresponden a los bloques siguientes:

Fundamentos de química en sistemas; Formulación química inorgánica y orgánica; Interacciones químicas y reactividad química.

Para cada uno de los bloques la dedicación en ECTS es de 1, 1.5 y 3.5 respectivamente.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA****COMPETENCIAS DEL MÓDULO INSTRUMENTAL QUE SE TRABAJAN EN LA MATERIA**

- CM0403 Conocer y aplicar los principios físicos y químicos de la biología.
- CM0410 Desarrollar buenas prácticas de laboratorio valorando adecuadamente los riesgos de la manipulación de productos químicos y organismos o sustancias de origen biológico.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA**

- Tener un concepto claro del lenguaje químico, la estructura de los átomos y moléculas, incluyendo los aspectos estereoquímicos; así como los distintos tipos de enlaces químicos y en especial el enlace covalente de los compuestos orgánicos.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- Procesar e interpretar datos procedentes de observación y medidas de acuerdo con modelos experimentales.
- Comunicar adecuadamente los conocimientos adquiridos para la difusión en los diferentes grados educativos.
- Conocer la estequiometría de las reacciones químicas, las disoluciones y sus propiedades
- Conocer los principales tipos de reacciones de los compuestos orgánicos y sus características asociadas.
- Conocer y saber aplicar las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico o bioquímico, y manipular de forma segura los productos químicos y los residuos generados
- Conocer y saber usar de forma segura el instrumental y el aparataje más sencillo y las técnicas básicas habituales en cualquier laboratorio químico o bioquímico.
- Relacionar la Química con otras materias específicas del área de Biociencias

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

**BLOQUE 1 (1 ECTS):** La química y los sistemas biológicos. La materia y sus propiedades. Nomenclatura Química. Estructura atómica. Propiedades periódicas. El enlace químico: teorías y tipos de enlace.

**BLOQUE 2 (1,5 ECTS):** Las reacciones químicas. Estequiometría de las reacciones químicas. Ecuaciones químicas. Leyes fundamentales. Información cuantitativa a partir de ecuaciones balanceadas. Reactivo limitante. Rendimiento teórico y rendimiento porcentual. Disoluciones y propiedades. Tipos de disoluciones. Unidades. Solubilidad y disoluciones saturadas. Efecto de la temperatura y de la presión sobre la solubilidad. Propiedades coligativas. Laboratorio experimental. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio de Química. Frases de riesgo (R) y de seguridad (S). Tratamiento de datos. Manejo de la bibliografía. Redacción de informes. Uso de material de medición de volúmenes de líquidos y preparación de disoluciones. Técnicas básicas de aislamiento y purificación de productos naturales.

**BLOQUE 3 (3,5 ECTS):** El efecto inductivo y mesómero en los compuestos orgánicos. Enlace de hidrógeno e interacciones electrostáticas. Estereoisomería: constitución y conformación, centros estereogénicos, configuración relativa y absoluta. Conformaciones: conformación en moléculas acíclicas y cíclicas: tensión de anillo, conformación en heterociclos de seis miembros: efecto anomérico.

Tipos y mecanismos de las reacciones: procesos homolíticos y heterolíticos. Estructura y estabilidad de los principales intermedios de reacción. Reacciones concertadas y por pasos. Reactivos nucleófilos y electrófilos. Efecto de la estructura en la acidez y basicidad de los compuestos orgánicos.

Reactividad característica de las diferentes familias de compuestos orgánicos: hidrocarburos, derivados halogenados, alcoholes, éteres, aminas, compuestos carbonílicos ácidos orgánicos y sus derivados.

Práctica de ordenador: Utilización de software de estructuras y simulación de reacciones.

**METODOLOGÍA**



Clases de teóricas o de exposición: Presentación en el aula de los contenidos conceptuales de la materia, con participación de los alumnos en debates ocasionales sobre los mismos. Permitirán la adquisición de competencias relacionadas, fundamentalmente con conocimientos y ocasionalmente, con capacidades y habilidades. Durante las sesiones teóricas se expondrán claramente los objetivos principales del tema, se desarrollará el contenido y se pondrá a disposición de los alumnos el material necesario para su comprensión. Se potenciará el trabajo autónomo, mediante el uso de recursos informáticos y bibliográficos que ayuden al estudiante a comprender los distintos aspectos de la materia.

Prácticas de aula: Actividades en el aula de resolución de cuestiones y problemas que se realizarán de forma participativa y dinámica. Se proporcionará a los estudiantes problemas y ejercicios que desarrollarán individualmente o en grupo, lo que permitirá profundizar en el conocimiento teórico de la materia y relacionar la Química con otras áreas afines. Se fomentará la formulación de cuestiones y la discusión abierta, de forma que el alumno adquiera destrezas relacionadas con la comunicación oral, la capacidad de síntesis y el trabajo en equipo

Práctica de ordenador: Utilización de softwares básicos de estructuras y simulación de reacciones.

Prácticas de laboratorio: Trabajos experimentales de laboratorio conducentes a la adquisición de conocimientos y destrezas básicas relacionadas con las técnicas experimentales empleadas en Química. Se realizarán tras una serie de seminarios breves que sirvan de introducción para la preparación de los mismos.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36		15	6	3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	57		22,5	6	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 70%
- Prueba tipo test 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### 1. EVALUACIÓN CONTINUA:

#### 1.1 PRÁCTICAS DE ORDENADOR Y LABORATORIO

- Se evaluará el manejo adecuado de reactivos y material de laboratorio. Orden y limpieza y conocimiento de las técnicas. Se evaluará los informes derivados de las practicas realizadas así como los controles tipo test previos o posteriores a cada una de las prácticas.
- Se evaluará la realización adecuada de la práctica de ordenador así como los informes derivados de la misma.

#### 1.2 EJERCICIOS Y/O TRABAJOS

- Se evaluará la claridad y concisión. Planteamiento adecuado. Utilización adecuada del lenguaje químico. Estructuración correcta de los ejercicios/trabajos. Razonamiento adecuado de los resultados.

Porcentaje de la nota final (apartados 1.1 y 1.2): 20%. Nota mínima: 4.

#### 1.3 CONTROLES TIPO TEST/PREGUNTAS CORTAS

- Se evaluará la exactitud y coherencia en las respuestas.
- Porcentaje de la nota final: 10%. Nota mínima: 4.

#### 1.4 EXAMEN FINAL

- Se evaluarán el planteamiento adecuado en los ejercicios y la exactitud y coherencia en las respuestas.
- Porcentaje de la nota final: 70%. Nota mínima: 4 para poder aplicar la evaluación continua.

### NOTA:

Realizar todas las sesiones de prácticas de laboratorio y ordenador es obligatorio para aprobar la asignatura.

Del mismo modo, es necesario aprobar el examen de formulación para aprobar la asignatura.

El alumno que desee renunciar a la evaluación continua, y por tanto acogerse a la evaluación final, deberá indicarlo por

escrito antes de la semana 9 a partir del comienzo del curso.

## 2. EVALUACION FINAL

### 2.1 EXAMEN

- Prueba escrita: Se evaluarán el planteamiento adecuado en los ejercicios y la exactitud y coherencia en las respuestas.

- Porcentaje de la nota final:90%. Nota mínima:5.

- Examen de laboratorio y ordenador: Se evaluarán los conceptos adquiridos en las prácticas tanto de laboratorio como de ordenador.

- Porcentaje de la nota final:10%. Nota mínima:5.

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

### 3. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:

-Prueba escrita: Se evaluarán el planteamiento adecuado en los ejercicios y la exactitud y coherencia en las respuestas. Incluye prueba de formulación.

Requisito: Apto en formulación.

- Porcentaje de la nota final:90%. Nota mínima:5.

- Examen de laboratorio y ordenador: Se evaluarán los conceptos adquiridos en las prácticas tanto de laboratorio como de ordenador.

- Porcentaje de la nota final:10%. Nota mínima:5.

#### NOTA:

Las prácticas de laboratorio y ordenador son obligatorias para aprobar la asignatura. Esta nota se guardará para la convocatoria extraordinaria.

Renuncia: Bastará con no presentarse al examen final para renunciar a la convocatoria extraordinaria

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

En el laboratorio: gafas, bata, guantes, espátula, cuaderno.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

1. Petrucci, R. H.; Harwood W. S., Química general. Principios y aplicaciones modernas. 10ª ed., Prentice Hall, Madrid, 2011.
2. Casabó, J. Estructura atómica y enlace químico, Reverté, Barcelona, 1996.
3. Wade, L. G. Química Orgánica, 7ª ed, Pearson Prentice-Hall, Madrid, 2012.
4. Quiñoa, E.; Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos, 3ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2005.
5. García, F.; Dobado, J. A. Problemas resueltos de Química Orgánica, Paraninfo, 2007

### Bibliografía de profundización

1. Chang R. Química, 9ª Ed., McGraw-Hill, México, 2007.
2. Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Química Orgánica, 5ª ed., Omega, S.A., Barcelona, 2008.
3. García, J. M.; Serna, F.; García, F. C. Fundamentos de Química Orgánica, Universidad de Burgos; Burgos, 2008.
4. Carey, F. A. Química Orgánica. 6ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2006
5. Quiñoa, E.; Riguera, R., Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2004.

6. McMurry, J. E. Química Orgánica. 5ª ed., Internacional Thomson editores S.A., México, 2001.
7. C.E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry. Prentice Hall, New York, 2003.

**Revistas**

The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

**Direcciones de internet de interés**

<http://www.organic-chemistry.org/>  
<http://www.rsc.org/education/teachers/learnnet/practical/index3.htm>  
<http://www.uv.es/fqlabo/>  
<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>  
<http://www.usetute.com.au/>  
<http://www.ucm.es/info/rsequim/geqo/>  
<http://www.organicworldwide.net/>

**OBSERVACIONES**

**GUÍA DOCENTE**

2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología**Ciclo** Indiferente**Plan** GBIOQU30 - Grado en Bioquímica y Biología Molecular**Curso** 1er curso**ASIGNATURA**

26725 - Técnicas Histológicas y Cultivos Celulares

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

En esta asignatura se familiariza al alumnado con las principales técnicas para el estudio celular y tisular que incluye la preparación, tinción y observación microscópica de muestras biológicas, así como con las técnicas básicas de cultivo y ensayos con células animales y sus aplicaciones específicas. Además se aborda el concepto y las variedades de tejidos de organismos animales y las relaciones estructura-función.

Los conocimientos adquiridos tras cursar esta asignatura son la base para la comprensión de la organización y funcionamiento de los organismos, que se tratarán fundamentalmente en asignaturas como Fisiología, Inmunología, Genética Humana, Bioquímica Clínica, Patología Molecular o Ingeniería Tisular.

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

- Aplicar las principales técnicas de preparación, tinción y observación de muestras biológicas
- Comprender los organismos a nivel celular y molecular.
- Conocer la estructura histológica de los diferentes órganos del organismo animal y vegetal, y comprender su participación en la fisiología y las relaciones estructura-función.
- Identificar y describir los distintos tejidos animales en preparaciones histológicas por técnicas microscópicas, e interpretar los resultados.
- Realizar cultivos celulares y utilizarlos para estudios de función celular.
- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Manejar adecuadamente conocimientos básicos de técnicas instrumentales para obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados.
- Desarrollar la capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## TEMARIO TEÓRICO

Tema 1. PREPARACIÓN DE MATERIALES BIOLÓGICOS PARA SU OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA: fijación, inclusión, microtoma y tinción. Localización de componentes celulares: citoquímica e histoquímica, inmunocitoquímica e inmunohistoquímica, hibridación "in situ".

Tema 2. BASES E INSTRUMENTACIÓN EN MICROSCOPIA: sistemas ópticos, estructura y características. Microscopio de luz y variantes: contraste de fase, interferencial, de fluorescencia, invertido. Microscopio electrónico: de transmisión y de barrido. Microscopio confocal. Microscopía cuantitativa. Análisis de imagen.

Tema 3. CONCEPTO DE HISTOLOGIA. Gametogenesis, fecundación y desarrollo embrionario temprano. Hojas embrionarias. Concepto de diferenciación celular.

Tema 4. HISTOLOGIA. Concepto de tejido. Clasificación general de los tejidos animales. Organos, aparatos y sistemas animales. Características generales y clasificación de los tejidos vegetales.

Tema 5.- TEJIDO EPITELIAL. Concepto, caracterización, histogénesis y clasificación.

Tema 6. TEJIDO CONECTIVO. Concepto, caracterización e histogénesis. Matriz extracelular y células del conectivo. Mesénquima. Variantes de tejido conectivo. Tejido cartilaginoso. Tejido óseo. Diente.

Tema 7. TEJIDO MUSCULAR. Concepto caracterización, histogénesis y clasificación.

Tema 8. TEJIDO NERVIOSO. Concepto, estructura general, clasificación e histogénesis. Neurona: morfología y clasificación. Células gliales. Fibras nerviosas.

Tema 9. INTRODUCCIÓN A LOS CULTIVOS DE CELULAS ANIMALES. Concepto de cultivo in vitro. Introducción: Historia de las técnicas de cultivo. Generalidades sobre las técnicas de cultivo de células animales Terminología y descripción de los diferentes tipos y sistemas de cultivo celulares. Aplicaciones de los cultivos celulares. Ventajas y desventajas de los cultivos celulares. Las técnicas de cultivo de tejidos como alternativa a la experimentación con animales.

Tema 10. EL AMBIENTE DEL CULTIVO CELULAR. Requerimientos físico-químicos de los cultivos celulares: temperatura, osmolaridad, pH. Soportes y substratos Medios de cultivo. Sueros y complementos. Medios definidos. Técnicas de asepsia. Contaminación: Tipos y Detección. Tratamiento de la contaminación.

Tema 11. EL LABORATORIO DE CULTIVOS CELULARES. Incubador. Cabina de flujo. Centrifuga. Instrumentación y métodos analíticos. Microscopio invertido: contraste de fase y de fluorescencia. Microscopía confocal.

Microcinematografía y cultivos celulares

Tema 12. CULTIVOS PRIMARIOS. Tipos. Métodos de aislamiento. Obtención de tejidos y células para desarrollo in vitro. Disgregación mecánica y enzimática. Purificación de tipos celulares.

Tema 13. LÍNEAS CELULARES. Tipos de líneas celulares establecidas. Origen y manejo de las células. Iniciación de los cultivos.

Tema 14. BIOLOGÍA DE LAS CÉLULAS IN VITRO. Características de las células in vitro. Adhesión celular, citoesqueleto, relación de las células con el medio, metabolismo energético. Diferenciación/desdiferenciación, proliferación, transformación y senescencia.

Tema 15. PARÁMETROS TÍPICOS EN CULTIVOS CELULARES. Recuento de células Subcultivo de células. Adherencia, tiempo de doblaje y curva de crecimiento. Clonado y selección. Control de los cultivos celulares. Aumento de la producción. Métodos funcionales aplicados al estudio de cultivos de células animales.

Tema 16. CARACTERIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CÉLULAS. Estudios morfológicos e inmunológicos aplicados a las líneas celulares. Contenido de DNA y de proteínas. Estudios enzimáticos. Almacenamiento celular. Criopreservación. Bancos de células.

Tema 17. CULTIVOS CELULARES ESPECIFICOS Cultivo de células tumorales. Obtención de tejidos tumorales. Transformación celular "in vitro". Requerimientos y características generales. Cultivo de células madre. Obtención y métodos de cultivo de las células madre embrionarias y adultas. Cultivos celulares tridimensionales. Cultivos organotípicos. Cultivos histotípicos. Características y aplicaciones. Células vegetales.

#### TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Preparación de muestras para microscopía óptica.

Práctica 2. Tinciones histológicas

Práctica 3. Observación e interpretación de secciones histológicas

Práctica 4. Estudio del tejido epitelial de revestimiento

Práctica 5. Estudio del tejido epitelial glandular

Práctica 6. Estudio del tejido conjuntivo, I.

Práctica 7. Estudio del tejido conjuntivo, II.

Práctica 8. Estudio del tejido muscular y nervioso.

Práctica 9 Cultivos celulares.

#### PRÁCTICAS DE AULA

Práctica 1. Resolución de casos prácticos sobre procesamiento histológico.

Práctica 2. Observación tisular: ultraestructura vs microscopía óptica.

#### SEMINARIOS

Seminario 1. Aplicaciones de técnicas histológicas y cultivos celulares I.

Seminario 2. Aplicaciones de técnicas histológicas y cultivos celulares II.

### METODOLOGÍA

La asignatura se desarrolla en clases magistrales, prácticas de laboratorio, seminarios y prácticas de aula.

Las clases magistrales que se imparten en una sesión doble tienen como objetivo introducir los conceptos y fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo del resto de las actividades. En estas sesiones, la explicación por parte del profesorado promueve asimismo la participación activa del alumno mediante preguntas que les hagan buscar soluciones en base a los conocimientos adquiridos previamente y relacionando con su futuro profesional.

Las prácticas de laboratorio constan de 12 sesiones, dedicadas a los 3 aspectos fundamentales de la asignatura: preparación histológica, biología tisular y cultivos celulares. Dado el carácter práctico de la asignatura en las sesiones de laboratorio se utilizará una metodología que busca la implicación activa por parte de los estudiantes, tanto en el desarrollo de las sesiones prácticas como también en su preparación.

Las sesiones prácticas se complementan con las prácticas de aula y seminarios cuyo objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio y relacionarlos con los fundamentos teóricos. En concreto en las prácticas de aula, se plantearán la resolución problemas o casos prácticos relacionados con las técnicas citohistológicas o la ultraestructura de los tejidos. En los seminarios tomando como punto de partida las técnicas estudiadas en clase, se debatirá sobre las aplicaciones de la técnica histológica y cultivos celulares y sus limitaciones. Ambas actividades se realizarán en grupos de trabajo, teniendo que poner en común los conceptos trabajados al finalizar la actividad.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	2	4	24					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	62	8	8	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 continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 45%
- Prueba tipo test 10%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 35%
- Exposición de trabajos, lecturas... 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

CONVOCATORIA ORDINARIA:

A) SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Porcentajes y criterios de evaluación:

- Examen escrito (45%): este examen será al final del curso sobre la materia impartida en las clases magistrales y prácticas (programa teórico-práctico; 40% preguntas teóricas; 5% preguntas prácticas). Se valorará la pertinencia de la respuesta, utilización de la terminología científica, expresión y argumentación.

- Prueba tipo test (10%): Habrá cuestionarios teóricos al finalizar los tres bloques del temario.

- Prácticas de Aula y Seminarios (10%): organización y estructuración de la información, utilización de la terminología científica, capacidad de análisis y síntesis, claridad de exposición, expresión adecuada y actitud comunicativa, utilización de recursos adecuados.

- Prácticas de laboratorio (35%): Incluye la pertinencia del trabajo realizado en prácticas, presentación de los informes y la consecución de los objetivos. Serán considerados también la actitud durante el desarrollo de las prácticas y la asistencia a tutorías para la preparación de las mismas. Asimismo, se realizarán una serie de test como parte de la evaluación continua de las prácticas (ejemplo; ejercicios de reconocimiento visual).

Analizando la evaluación de una manera global, la teoría costará un 50%, las practicas un 40% y los seminarios y practicas de aula, el resto, 10%.

La asistencia a los seminarios, prácticas de aula y de laboratorio será obligatoria en la evaluación continua.

Para que la asignatura pueda ser aprobada, se requerirá un mínimo de 5 puntos en cada uno de los apartados. Siendo los apartados: examen escrito, cuestionarios, ejercicios prácticos, y seminarios y practicas de aula.

- RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA: 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. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura.

B) SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL

El alumnado que haya renunciado a la evaluación continua realizará un ejercicio de evaluación final sobre la materia implementada en todas las modalidades docentes.

Constará de un examen final teórico convocado con el resto del alumnado con evaluación continua, y una convocatoria a un ejercicio práctico tras el ejercicio anterior.

- Examen escrito (50%): sobre la materia impartida en las clases magistrales (programa teórico).

- Examen práctico (50%): sobre la materia impartida en las prácticas (laboratorio y de aula).

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

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

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Constará de un ejercicio escrito teórico y un ejercicio práctico.

- Examen escrito (50%): sobre la materia impartida en las clases magistrales (programa teórico).

- Examen práctico (50%): sobre la materia impartida en las prácticas (laboratorio y de aula).

NOTA: no se guardan evaluaciones de los ejercicios de la evaluación continua.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Bancroft, J., Gamble, M. 2008. Theory and Practice of Histological Techniques. 7th. edition. Elsevier Limited
- Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.
- Fresney, R.I. (2005) Culture of animal cells: a manual of basic technique (5ª ed). Wiley-Liss.
- Gartner LP, Hiatt JL. 2011. Atlas en Color de Histología. 5ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Kierzenbaun AL. (2008) Histología y Biología Celular. Introducción a la anatomía patológica. 2ª edición. Elsevier.Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona.
- Montuenga L; Esteban FJ; Calvo A. (2009). Técnicas en Histología y Biología Celular. Elsevier.
- Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2013. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 6ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Young B, Heath JW. 2000. Wheaters Histología funcional. Texto y atlas en color. 4ª Edición. Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid.

### Bibliografía de profundización

- David JM (2002) Basic Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press
- Masters JRW (2000) Animal Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press
- Mather JP, Barness D (1998) Animal Cell Culture Methods. Academic Press
- Harris, J.R, Graham, J & Rickwood, D (eds) (2006) Cell Biology protocols. John Wiley & Sons, Ltd.

### Revistas

#### Direcciones de internet de interés

- Microscopía y Atlas histológicos:  
<http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMAtlas.html>  
<https://campus.usal.es/~histologia/histologia.htm>  
<https://histology.medicine.umich.edu/>  
<https://histologyguide.com//index.html>  
[http://wzar.unizar.es/acad/histologia/paginas/Atlas\\_inicio.htm](http://wzar.unizar.es/acad/histologia/paginas/Atlas_inicio.htm)  
<https://www.uv.es/histomed/odontologia/index.htm>  
<https://mmegias.webs.uvigo.es/>  
<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/introduction-to-histology>  
<https://vmicro.iusm.iu.edu/>

General:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>  
<https://archive.org/details/HistologyATextAndAtlasRoss/page/n649/mode/2up>

## OBSERVACIONES

Coordinadora de la asignatura: Oihane Diaz de Cerio (oihane.diazdecerio@ehu.es)