

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	401836	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Investigación en Bioquímica y Biología Molecular del Genoma y Proteoma Humano		
Denominación (inglés)	Research in the Biochemistry and Molecular Biology of the Human Genome and Proteome		
Titulaciones <sup>3</sup>	Máster Universitario en Investigación en Biomedicina y Salud		
Centro <sup>4</sup>	Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud		
Semestre	1	Carácter	Obligatorio
Módulo	Específico		
Materia	Formación Biomédica Avanzada		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Meireles da Silva Gonçalves Ribeiro, João Nuno	Anexo I, Fac. Medicina y Ciencias de la Salud	jribeiro@unex.es	
Cabezas Martín, Alicia	Anexo I, Fac. Medicina y Ciencias de la Salud	acabezas@unex.es	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup>	João Nuno Meireles da Silva Gonçalves Ribeiro		
Competencias <sup>6</sup>			
<b>BÁSICAS</b>			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación			
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **TRANSVERSALES**

CT1 - Dominio de las Tecnologías de Información y Comunicación.

### **GENERALES**

CG1 - Adquirir una formación especializada que, partiendo de la obtenida en un grado con acceso directo al máster, le sitúe en disposición de investigar en alguna de las líneas de investigación ofertadas en la Rama de Ciencias de la Salud.

CG2 - Utilizar herramientas (bibliográficas, de laboratorio, etc) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación de la Rama de Ciencias de la Salud.

CG3 - Comprender la bibliografía científica en algún campo de estudio de la Rama de Ciencias de la Salud.

CG5 - Desarrollar habilidades para la transmisión de conocimientos científicos, y de debate sobre los mismos.

CG6 - Conocer las líneas de investigación en áreas de fuerte implantación en la Rama de Ciencias de la Salud y ser capaz de interactuar a nivel de investigación con las mismas.

### **ESPECÍFICAS**

CE2 - Poseer y comprender conocimientos y resultados avanzados de bioquímica y biología molecular, especialmente las características estructurales y funcionales del genoma y proteoma humano y su lógica molecular, y las principales técnicas usadas en la investigación bioquímica y molecular del genoma y proteoma.

CE6 - Adquirir la capacidad de redacción y comunicación oral a públicos especializados y no especializados de documentos biomédicos, artículos de revistas especializadas, tesis doctorales, libros o partes de libros de especialización, etc- de una complejidad de nivel de posgrado.

CE7 - Conocer las principales revistas de investigación biomédica en alguna de las áreas de las Ciencias de la Salud, de los niveles estándar de los artículos habitualmente publicados en ellas y de algunos grupos de investigación y congresos nacionales o extranjeros más relacionados con las líneas de investigación que se desarrollan en la UEx en esa área.

CE8 - Resolver casos prácticos en biomedicina de un nivel de complejidad avanzado relacionados fundamentalmente con su área de estudio.

CE9 - Utilizar herramientas informáticas especializadas de utilidad en la investigación biomédica y su divulgación.

## **Contenidos<sup>6</sup>**

### Breve descripción del contenido

Genoma y proteoma. Caracterización funcional y molecular de genes, proteínas y enzimas. Iniciación a la Investigación en Bioquímica y Biología Molecular del Genoma y Proteoma Humanos mediante el análisis de uno o más artículos de investigación en inglés y el estudio de los fundamentos bioquímicos, moleculares y metodológicos necesarios para entender dichos artículos y aplicables en general a la investigación bioquímica y molecular.

Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Presentación de la asignatura y del grupo de investigación.  <i>Contenidos del tema 1:</i>  Presentación general de la asignatura. Investigación del Grupo de Enzimología. Presentación de seis artículos científicos en los que se basará principalmente la asignatura.  <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</i> No hay</p>
<p><b>Fundamentos y metodología de la investigación en este campo con mayor énfasis en lo relativo a los artículos del Grupo de Enzimología</b></p> <p>Denominación del tema 2: Obtención de DNA.  <i>Contenidos del tema 2:</i>  Preparación de DNA genómico. Observación de DNA por electroforesis. Efecto de endonucleasas de restricción.  <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</i>  Práctica de laboratorio: Obtención de DNA: (1) Preparación de DNA genómico a partir de una muestra de sangre. (2) Observación del DNA genómico: valoración espectrofotométrica y estimación de la pureza; tratamiento con la endonucleasa de restricción <i>Hind</i>III; observación por electroforesis en gel de agarosa del DNA genómico de alto peso molecular y del efecto de la endonucleasa de restricción.</p>
<p>Denominación del tema 3: Enzimas y su caracterización: aspectos teóricos y práctica de cinética.  <i>Contenidos del tema 3:</i>  Características generales de las enzimas. Cinética enzimática. Estudio cinético de la fosfatasa alcalina de mucosa intestinal.  <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</i>  Práctica de laboratorio: Estudio cinético de la fosfatasa alcalina de mucosa intestinal de rata utilizando 4-nitrofenilfosfato como sustrato: (1) Estudio de la proporcionalidad entre la velocidad inicial de hidrólisis de 4-nitrofenilfosfato y la cantidad de extracto de mucosa intestinal (linealidad con la cantidad de enzima). (2) Estudio de la saturación de la enzima por el sustrato: determinación de <math>K_M</math> y <math>V_{max}</math>.</p>
<p>Denominación del tema 4: Estructura de nucleótidos y ácidos nucleicos.  <i>Contenidos del tema 4:</i>  Nucleótidos y sus componentes. Ácidos nucleicos.  <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</i> No hay</p>
<p>Denominación del tema 5: Técnicas de manipulación y análisis de ácidos nucleicos.  <i>Contenidos del tema 5:</i>  <b>5A.</b> Cortar DNA. Tipos de nucleasas. Nucleasas inespecíficas (poco específicas). Enzimas de restricción: definición y papel biológico de los sistemas de restricción-metilación. Tipos de endonucleasas de restricción: importancia y características de las endonucleasas de restricción de tipo II. Sistemas CRISPR-Cas. <b>5B.</b> Ligar DNA para generar DNA recombinante. DNA ligasas. Unión de extremos compatibles. Modificación de extremos incompatibles. DNA recombinante producido por DNA ligasas. <b>5C.</b> Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Ampliación isotérmica (no PCR) de ácidos nucleicos. <b>5D.</b> Clonación molecular. Elementos necesarios. Genotecas. Clonación molecular de cDNAs de ADPRibasa-Mn. <b>5E.</b> Secuenciación de DNA. Métodos clásicos de secuenciación de DNA y sus aplicaciones. Nuevas generaciones de métodos de secuenciación: secuenciación masiva en paralelo y otros. <b>5F.</b> Hibridación de ácidos nucleicos. Concepto y factores que influyen. Técnicas de análisis por hibridación. <b>5G.</b> Análisis de la expresión génica individual y masiva (RNA). Expresión génica: concepto. Técnicas de análisis de RNA de forma individual. Técnicas masivas para análisis de RNA.  <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</i> No hay</p>

Denominación del tema 6: Técnicas de purificación, manipulación y análisis de proteínas. Práctica de simulación.

*Contenidos del tema 6:*

**6A.** Aspectos generales de la purificación de proteínas. **6B.** Fundamentos de la espectrofotometría. **6C.** Práctica de simulación. **6D.** Análisis de proteínas por espectrofotometría de masas. Huella de masas peptídicas: aspectos teóricos. Huella de masas peptídicas experimental: espectrofotometría de masas MALDI-TOF. Aplicaciones de las huellas peptídicas. Identificación de la ADPRibasa-Mn de hígado de rata. **6E.** Producción de proteínas recombinantes. Mutagénesis dirigida de proteínas.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 6:*

Seminario: Aspectos generales de la purificación de proteínas. Purificación simulada de 4-nitrofenilfosfatasa de hígado bovino.

Denominación del tema 7: Actualización de conceptos básicos. Genes, proteínas, genoma y proteoma.

*Contenidos del tema 7:*

**7A.** El genoma humano. Cromosomas. Contenido del genoma. Variabilidad del genoma humano. **7B.** Replicación del genoma. Características generales. DNA polimerasas. La replicación en procariontes (*E. coli*). La replicación en eucariotas. **7C.** Transcriptoma y transcripción. Características generales. Transcripción en procariontes. Transcripción en eucariotas. **7D.** Procesamiento de pre-mRNAs. Corrección de RNAs. **7E.** Traducción. Generalidades. Activación de aminoácidos por unión a tRNAs catalizada por aminoacil-tRNA sintetasas. Estructura de los ribosomas. Biosíntesis de proteínas por ribosomas procariontes. Biosíntesis de proteínas por ribosomas eucariotas. Procesos post-traduccionales. **7F.** Estructura de proteínas. Aminoácidos. Cadenas peptídicas. Niveles estructurales en las proteínas. Estructura tridimensional de la ADPRibasa-Mn de rata.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 7:* No hay

Denominación del tema 8: Bioinformática molecular.

*Contenidos del tema 8:*

Aspectos generales de la bioinformática molecular. Práctica en aula de ordenadores. Bases de datos y herramientas genómicas, proteómicas y bibliográficas.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 8:*

Práctica en aula de ordenadores: Práctica de Bioinformática molecular: (1) Identificación de una proteína partiendo de su huella de masas peptídicas. (2) Búsqueda de secuencias codificadoras de proteínas en un DNA complementario (cDNA). (3) Identificación de la proteína codificada por el cDNA. (4) Identificación del mRNA al que corresponde el cDNA. (5) Identificación del gen codificador del mRNA y proteína estudiados.

### **Aplicaciones sanitarias de la metodología bioquímica y molecular**

Denominación del tema 9: Aplicaciones diagnósticas de la biología molecular.

*Contenidos del tema 9:*

**9A.** Diagnóstico de mutaciones. Aspectos generales. Diagnóstico por un método de barrido: SSCP. Diagnóstico por métodos de confirmación. **9B.** Diagnóstico forense. **9C.** Diagnóstico microbiológico. **9D.** Diagnóstico con micromatrices. **9E.** Medicina personalizada o medicina de precisión.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 9:* No hay

Denominación del tema 10: Identificación de genes relacionados con enfermedades humanas.

*Contenidos del tema 10:*

**10A.** Identificación de genes causantes de enfermedad. Aspectos generales. Clonación sustractiva del gen de la distrofina. Clonación posicional. Clonación posicional del gen de la fibrosis quística. Identificación de genes candidatos por secuenciación de exomas. **10B.** Identificación de susceptibilidad genética a enfermedades complejas.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 10:* No hay

Denominación del tema 11: Terapia con ácidos nucleicos: terapia génica y vacunas de RNA.

*Contenidos del tema 11:*

**11A.** Objetivos terapéuticos. **11B.** Formas de administración. **11C.** Vectores: estudio especial de los vectores retrovirales. **11D.** Terapia de inmunodeficiencia combinada severa (SCID) con vectores retrovirales. **11E.** Terapia de la atrofia muscular espinal con oligonucleótidos antisentido. **11F.** Vacunas de RNA mensajero.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 11:* No hay

**Presentación y análisis de seis artículos representativos de la línea de investigación del Grupo de Enzimología**

Denominación del tema 12: Rat liver nucleoside diphosphosugar or diphosphoalcohol pyrophosphatases different from nucleotide pyrophosphatase or phosphodiesterase I: substrate specificities of Mg<sup>2+</sup>-and/or Mn<sup>2+</sup>-dependent hydrolases acting on ADP-ribose. Biochim Biophys Acta. 1246:167-177 (1995).

*Contenidos del tema 12:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del primer artículo de la serie de seis sobre el estudio de la *Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol diphosphatase (ADPRibase-Mn)*.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 12:* No hay

Denominación del tema 13: Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol pyrophosphatase: a novel metallophosphoesterase family preferentially expressed in rodent immune cells. Biochem J. 413:103-113 (2008).

*Contenidos del tema 13:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del segundo artículo de la serie de seis.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 13:* No hay

Denominación del tema 14: Hydrolysis of the phosphoanhydride linkage of cyclic ADP-ribose by the Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol pyrophosphatase. FEBS Lett. 583:1593-1598 (2009).

*Contenidos del tema 14:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del tercer artículo de la serie de seis.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 14:* No hay

Denominación del tema 15: Characterization of Danio rerio Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol diphosphatase, the structural prototype of the ADPRibase-Mn-like protein family. PLoS One. 7(7):e42249 (2012).

*Contenidos del tema 15:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del cuarto artículo de la serie de seis.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 15:* No hay

Denominación del tema 16: Molecular bases of catalysis and ADP-ribose preference of human Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol diphosphatase and conversion by mutagenesis to a preferential cyclic ADP-ribose phosphohydrolase. PLoS One. 10(2):e0118680 (2015).

*Contenidos del tema 16:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del quinto artículo de la serie de seis.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 16:* No hay

Denominación del tema 17: Specific cyclic ADP-ribose phosphohydrolase obtained by mutagenic engineering of Mn<sup>2+</sup>-dependent ADP-ribose/CDP-alcohol diphosphatase. Sci Rep. 8(1):1036 (2018).

*Contenidos del tema 17:*

Presentación, análisis y discusión de los resultados más relevantes del sexto artículo de la serie de seis.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 17:* No hay

### Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	3	2						1
2	5	0		4				1
3	10	0		4				6
4	4	0						4
5	20	0						20
6	18	0				2		16
7	20	0						20
8	10	0			2		2	6
9	4	0						4
10	4	0						4
11	4	0						4
12	8	2						6
13	8	2						6
14	6	1						5
15	8	2						6
16	8	2						6
17	6	1						5
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	4	4						
<b>TOTAL</b>	150	16	0	8	2	2	2	120

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

- Actividades teóricas y prácticas con participación activa del alumno.
- Utilización de herramientas que ayuden al alumno a adquirir las competencias.
- Exposición oral y/o análisis de artículos de investigación.
- Orientación, asesoría o tutoría en grupo o individual programada por el profesor. Metodología interactiva con propuesta de trabajos y seguimiento de los mismos.
- Estudio de la materia con materiales aportados por el profesor y preparación de exámenes. Realización de trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía obligatoria.

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.



### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

- Completará la formación biomédica adquirida en el título de grado que haya cursado.
- Será capaz de comprender a nivel avanzado las características estructurales y funcionales del genoma y proteoma humano y su lógica molecular.
- Conocerá y podrá describir las principales técnicas usadas en la investigación bioquímica y molecular del genoma y proteoma, y sus aplicaciones sanitarias.
- Será capaz de leer de manera crítica artículos de investigación biomédica en inglés, en los que se utilicen abordajes bioquímicos y moleculares.
- Podrá comunicar y discutir resultados de investigaciones bioquímicas y moleculares en un lenguaje riguroso.
- Aplicará los conocimientos adquiridos a la resolución de casos prácticos en el campo de la Bioquímica y Biología Molecular.
- Adquirirá habilidades y competencias necesarias para poder participar en los programas de investigación de las diferentes convocatorias regionales, nacionales y europeas.
- Pondrá en práctica estos conocimientos realizando trabajos aplicados y potenciando además sus habilidades de comunicación científica, electrónica y oral, mediante la defensa de alguno de los trabajos realizados.
- Conocerá las líneas y metodología de trabajo del grupo de investigación de que forman parte los profesores de la asignatura.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

*De acuerdo con la normativa vigente (Normativa de Evaluación, Resolución de 26 de octubre de 2020, publicada en el D.O.E. de 3 de noviembre) el alumno podrá elegir entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global. El estudiante comunicará al profesor a través del campus virtual el tipo de evaluación elegido. Cuando un estudiante no realice esta comunicación en el plazo establecido, se entenderá que opta por la evaluación continua.*

#### **Sistema de evaluación continua y examen final**

Se llevará a cabo mediante la evaluación continua durante el curso (que tendrá un peso del 30% en la calificación final) de la asistencia, participación, y entrega por escrito de tareas encargadas, y un examen final (con un peso del 70% en la calificación final).

(A) Evaluación continua (EC). Asistencia, participación y entrega por escrito de tareas encargadas durante el curso. Se calificará en dos componentes que se sumarán para dar una calificación máxima (**EC**) de 10 puntos:

a1, asistencia (control de firmas) a clases teóricas y prácticas (máximo 3 puntos, puntuación proporcional a la asistencia) (no recuperable);

a2, realización y entrega escrita de cuatro tareas directamente relacionadas con determinadas actividades prácticas a las que será necesario asistir (no se podrá optar al componente de calificación de las actividades prácticas a las que no se asista) (máximo 7 puntos, repartidos entre las cuatro tareas) (no recuperable).

La nota de **EC** (máximo 10 puntos) tendrá un peso del 30% en la calificación final.

(B) El examen final (EF) será escrito y versará sobre todo el temario teórico de la asignatura (Temas 1 a 17, excluyendo las actividades prácticas evaluadas en la evaluación continua, punto a2). Se calificará en tres componentes que se sumarán para dar la nota EF (máximo 10 puntos):

- b1, un ensayo elegido por el alumno de una lista publicada con antelación (máximo 3 puntos; Temas 1 a 11);  
 b2, un test de respuestas múltiples (máximo 3 puntos; Temas 1 a 11);  
 b3, preguntas cortas sobre los artículos de los Temas 12 a 17, para contestar a la vista de los artículos (máximo 4 puntos).

La nota de EF (máximo 10 puntos) tendrá un peso del 70% en la calificación final. Según este método de evaluación, la calificación final será: **CF = EC\*0,3 + EF\*0,7** excepto que quienes no se presenten a EF tendrán la calificación de "No presentado". En las convocatorias extraordinarias se hará solo la prueba **EF**. Se conservará la nota **EC** obtenida durante el curso.

### **Sistema de evaluación con una prueba final de carácter global**

Quienes opten por el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global (Artículo 4.6 de la Normativa de Evaluación), no tendrán la evaluación continua explicada arriba en el punto A.

La prueba global incluirá el examen final (**EF**) detallado arriba (punto B) y una parte adicional que consistirá en la presentación oral (**PO**) de un artículo científico asignado por los profesores (15 minutos de presentación y hasta 10 minutos de posibles preguntas de los profesores). La presentación se hará necesariamente con el apoyo de unas 15 diapositivas preparadas por el estudiante en formato PowerPoint y entregadas al profesor como parte de la evaluación.

La nota de **PO** (máximo 10 puntos) tendrá un peso del 30% en la calificación final. Según este método alternativo, la calificación final será: **CF = PO\*0,3 + EF\*0,7** excepto que quienes no se presenten a **EF** tendrán la calificación de "No presentado". En las convocatorias extraordinarias se harán las pruebas **PO** y **EF**. A elección del estudiante, se podrá conservar la nota **PO** o la nota **EF** obtenida en la convocatoria ordinaria.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Textos generales recomendados para consulta (accesos online 01-06-2024)**

- Molecular Biology of the Cell, 7th ed. Alberts et al. W.W.Norton (2022)  
 Biología Molecular de la Célula, 6ª ed. Alberts y otros. Ediciones Omega (2016)  
 Molecular Biology of the Gene, 7th ed. Watson et al. Pearson, Cold Spring Harbor Laboratory Press (2014)  
 Biología Molecular del Gen, 7ª ed. Watson y otros. Editorial Médica Panamericana (2016)  
 Biochemistry, 9th ed. Berg JM et al. Macmillan (2019)  
 Bioquímica, 7ª ed. Berg y otros. Editorial Reverte (2013)  
 (Texto virtual en la UEx: [https://www-ingebook-com.eu1.proxy.openathens.net/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7705](https://www-ingebook-com.eu1.proxy.openathens.net/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7705))  
 Lehninger. Principles of Biochemistry, 8th ed. Nelson and Cox. W.H.Freeman (2021)  
 Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª ed. Nelson y Cox. Editorial Omega (2018)



## Otros recursos y materiales docentes complementarios

**Recursos disponibles.** Además de las clases presenciales teóricas y prácticas con sus materiales, para los temas 2 a 11, que no tienen asignadas horas teóricas en grupo grande, se proporcionarán materiales para autoestudio y recomendaciones de lecturas. Para todo ello, se cuenta con el espacio oficial de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx (<https://campusvirtual.unex.es>), con el laboratorio de prácticas de Bioquímica y Biología Molecular, con las aulas de ordenadores de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud y con los recursos electrónicos de la Biblioteca UEx.

Asimismo, es muy importante que los estudiantes empleen como recurso complementario las recomendaciones que se hacen al final de este apartado.

### **Bibliografía en Internet (accesos 01-06-2023)**

La UEx tiene acceso, a través de los portales de las editoriales Elsevier y Springer ([https://explora.unex.es/permalink/34UEX\\_INST/1mdcrr6/alma991002011799707611](https://explora.unex.es/permalink/34UEX_INST/1mdcrr6/alma991002011799707611); [https://explora.unex.es/permalink/34UEX\\_INST/6odrve/alma991003778899707611](https://explora.unex.es/permalink/34UEX_INST/6odrve/alma991003778899707611)), a extensas colecciones de libros monográficos en inglés. Muchos de esos textos contienen información relevante para esta asignatura. Pueden descargarse por capítulos, en formato pdf, desde cualquier dirección de la UEx y desde el exterior del campus a través de la Biblioteca (<https://biblioteca.unex.es/>). Asimismo, en el portal Ingebook ([https://explora.unex.es/permalink/34UEX\\_INST/1mdcrr6/alma991002792649707611](https://explora.unex.es/permalink/34UEX_INST/1mdcrr6/alma991002792649707611)) se encuentran disponibles varios textos de interés, en español. Las instrucciones para el acceso desde el exterior a los recursos de la UEx se encuentran en <https://biblioteca.unex.es/seccion-servicios/mas-servicios/acceso-a-los-recursos-electronicos-desde-fuera-del-campus>.

### **Recomendaciones de uso sobre los recursos disponibles**

(1) Si se dispone de tiempo para asistir regularmente, acogerse al Sistema de evaluación continua y examen final, llevando a cabo todas las actividades presenciales y realizando puntualmente las tareas encargadas.

(2) Si no se dispone de tiempo para asistir regularmente, acogerse al Sistema de evaluación con una prueba final de carácter global, llevando a cabo regularmente la preparación del artículo científico que deberán presentar dentro de la prueba global. Se establecerán tutorías específicas para preparar esta presentación. Además, se recomienda fuertemente asistir a la clase de presentación de la asignatura.

(3) En ambos sistemas, preparar el examen final de la asignatura de manera regular y continuada, consultar las dudas con los profesores, seguir regularmente el espacio de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx, acceder a los recursos allí indicados para lectura y estudio, incluyendo su descarga cuando ello sea posible, usar la bibliografía y los recursos electrónicos disponibles en la Biblioteca de la UEx.

(4) Se recomienda fuertemente disponer de un ordenador personal portátil con acceso a Internet vía wifi. Para algunas tareas el ordenador será imprescindible. En el campus de la UEx, es posible el acceso a internet a través de la red wifi. Para ello se requieren los identificadores IDUEX y PINWEB. De esta forma es posible acceder sin más trámite, con plenos derechos, a las numerosas bases de datos, revistas y libros que la UEx tiene suscritas (véase <https://biblioteca.unex.es>). Se recomienda conocer la forma de acceso a los recursos electrónicos de la UEx desde fuera del campus (<https://biblioteca.unex.es/seccion-servicios/mas-servicios/acceso-a-los-recursos-electronicos-desde-fuera-del-campus>).