

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

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	502732	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	GENÓMICA Y BIOINFORMÁTICA		
Denominación (inglés)	GENOMICS AND BIOINFORMATICS		
Titulaciones <sup>3</sup>	BIOQUÍMICA		
Centro <sup>4</sup>	VETERINARIA		
Semestre	6	Carácter	OBLIGATORIO
Módulo	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Materia	BIOLOGÍA MOLECULAR		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
FAUSTINO MERCHÁN SORIO	21	fmerchan@unex.es	
PATRICIA GÓMEZ SUAGA		pgomezsuga@unex.es	
Area de conocimiento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Departamento	BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	FAUSTINO MERCHÁN SORIO		
Competencias <sup>6</sup>			
Generales			
CG1: Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.			
CG2: Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.			
CG3: Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.			
CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.			
CG5: Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.			
CG6: Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.			

<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.

<b>Básicas</b>
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele
CB2: Que los estudiantes sepan 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.
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>Transversales</b>
CT1 - Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
CT2: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
CT3: Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación de método científico.
CT4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones).
CT5: Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado).
CT6 - Capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos/capacidad de buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes)
CT7: Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales).
CT9: Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica.
<b>Específicas</b>
CE12 - Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de las Biociencias en los sectores sanitario y biotecnológico.
CE18 - Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas procesos biológicos a nivel celular y molecular.
CE19 - Saber buscar, obtener, analizar e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos y bibliográficos utilizando herramientas bioinformáticas.
CE20 - Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.
CE24 - Adquirir el conocimiento de las técnicas analíticas, experimentales e informáticas habituales en biociencias y saber interpretar la información que aportan
CE31 - Adquirir la formación básica necesaria para el desarrollo de proyectos de investigación en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo saber plantear las preguntas apropiadas, poder formular hipótesis y diseñar los experimentos

adecuados para contrastarlas, así como poder interpretar, con rigor científico, los resultados experimentales.

## Contenidos<sup>6</sup>

### Breve descripción del contenido

Introducción a la Bioinformática y a sus aplicaciones en estudios de estructura, función y sistemas biológicos. Bases de datos y formatos de secuencias de DNA y proteínas. Algoritmos de búsqueda de secuencias. Alineamiento a pares y múltiple. Introducción a los análisis genómicos y filogenéticos. Predicción de estructura secundaria y terciaria de proteínas. Predicción de plegamiento de RNAs. Anotación del genoma. Predicción de genes. Clasificación de genes y proteínas. Genómica funcional: técnicas "ómicas" y su integración en redes. Introducción al modelado cuantitativo de sistemas y emergencia de funciones biológicas.

La asignatura se divide en tres bloques: I, herramientas básicas de la bioinformática (Temas 1-6); II, genómica estructural (Temas 7-9); III, genómica funcional (Temas 10-12).

En la parte teórica de la asignatura se pretenden alcanzar las Competencias Específicas CE12, CE18, CE24 y CE31, mientras que en la parte práctica se completan o complementan con las CE18, CE19, CE20, CE31.

### Temario de la asignatura

**TEMA 1. Introducción a la Bioinformática.**

**TEMA 2. Bases de datos bioinformáticos.** Archivos de secuencias. Formato de secuencias y terminología específica de la bioinformática.

**TEMA 3. Manejo básico de secuencias.** Mapas de restricción y de secuencias codificantes. Predicción de estructura de proteínas y ácidos nucleicos.

**TEMA 4. Comparación de secuencias.** Algoritmos de comparación de secuencias. Matrices de similitud. Rastreo de homólogos en bases de datos. Alineamiento múltiple de secuencias. Deducción de patrones con HMM.

**TEMA 5. Filogenética molecular.** Métodos de construcción de árboles filogenéticos. Fiabilidad mediante "bootstrap".

**TEMA 6. Introducción a la genómica.** Desarrollo histórico de la genómica. Secuenciación del genoma humano.

**TEMA 7. Evolución de genomas.** Reconstrucción de LUCA, el genoma ancestral. Genes parálogos y ortólogos. Mecanismos de transferencia génica horizontal: xenólogos.

**TEMA 8. Genómica estructural de procariontas.** Genomas de arqueobacterias y eubacterias. Determinantes genómicos de patogenicidad y procesos metabólicos complejos. Metagenómica.

**TEMA 9. Genómica estructural de eucariotas.** Características de los genomas de hongos, anélidos, artrópodos, animales y plantas. Genómica de especies extintas. Antropología genómica.

**TEMA 10.** Introducción a la genómica funcional. Organismos modelo. Metodologías de genética directa o inversa.

**TEMA 11.** Tecnología de secuenciación masiva. Herramientas bioinformáticas de análisis a escala genómica. Transcriptómica . Proteómica

**TEMA 12.** Introducción a la biología de sistemas. Integración de la Metabolómica y la Genómica.

### Prácticas

"Las prácticas se realizarán en la franja horaria establecida por la Facultad de Veterinaria, que aparece publicada en la página web del Centro en el siguiente enlace: <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/veterinaria/informacion-academica/horarios>".

**PRÁCTICA 1. Estudio de las secuencias de dos isoenzimas.** Identificación funcional en un borrador de genoma y caracterización de las secuencias, tanto en su forma de ADN como de proteína. Duración, 8h.

**PRÁCTICA 2. Identificación y clasificación de dos regiones genómicas** Simulación del tratamiento de secuencias tras un proyecto de secuenciación masiva. Anotación de los genes identificados en esa región y estudio del sistema al que pertenecen. Duración, 8h.

**PRÁCTICA 3. Búsqueda e identificación de las posibles agrupaciones génicas** correspondientes a los diferentes sistemas de restricción-metilación presentes en un cromosoma bacteriano. Duración, 4h.

### Seminarios

Clases de problemas o seminarios (GG): Seminarios (exposición de trabajos). Se destinarán 3 horas. Los alumnos prepararán temas que presentarán y discutirán con el resto de la clase. Los temas podrán ser sugeridos por ellos o elegidos entre los propuestos por los profesores.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Bloque I (Temas 1-6)	42	10			7			25
Bloque II (Temas 7-9)	46	13			7			26
Bloque III (Temas 10-11)	41	12			6			23
Seminarios	9					3		6
<b>Evaluación <sup>8</sup></b>	12	2						10
<b>TOTAL</b>	150	37			20	3		90

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>

Expositiva-participativa. En las actividades formativas de tipo GG, el profesor proporcionará información básica y explicará los conceptos necesarios para comprender los distintos temas, facilitando el material de ayuda al estudio a través del campus virtual de la UEX. Durante las clases se utilizará la pizarra y/o medios audiovisuales. Con esta metodología se desarrollará también la actividad SL de clases de problemas o seminarios, en la que se resolverán los problemas o se expondrán los trabajos realizados previamente de forma no presencial por el alumno, promoviendo el trabajo colectivo y la puesta en común para apoyar el estudio de la asignatura y la asimilación de su conocimiento teórico. Con este fin, también se podrán proponer actividades de Aprendizaje Activo en el aula.

Expositiva-participativa. En la actividad de tipo SL, modalidad trabajos prácticos en laboratorio, se realizarán actividades presenciales por grupos en el laboratorio de prácticas de Bioquímica bajo la supervisión de un profesor. El alumno tendrá accesible en el campus virtual de la UEX el guion de cada práctica. Además, se realizarán seminarios elaborados por grupos de alumnos sobre un artículo de investigación o sobre un tema propuesto por el profesor, y destinados al gran grupo.

Actividad no presencial de aprendizaje mediante estudio de la materia, análisis de documentos, elaboración de trabajos o memorias y resolución de cuestiones o problemas planteados por el profesor.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<b>Resultados de aprendizaje<sup>6</sup></b>
<p>Apreciar la importancia de la Genómica y la Bioinformática, sus fundamentos y aplicaciones. localizar y manejar los recursos bioinformáticos sobre genes, genomas, proteínas y sistemas. Diferenciar los métodos de análisis y síntesis de la información biológica. Discriminar los distintos niveles de complejidad (de secuencias, estructuras y funciones) en distintas entidades biológicas: genes, genomas, proteínas y cromosomas. Distinguir la contribución al fenotipo de la secuencia de los genomas, de su historia y de las marcas epigenéticas. Diferenciar los patrones de evolución molecular de los de evolución a nivel de organismo. Reconocer la contribución de la transferencia horizontal y duplicación de genes a la dinámica de los genomas. Entender y manejar los algoritmos usados en el alineamiento de secuencias de ADN y proteínas y en la reconstrucción de filogenias moleculares. Interpretar el valor funcional de secuencias de ADN empleando genómica comparada. Emplear los métodos usados en la determinación estructural de biomoléculas, incluyendo las técnicas basadas en la autocomplementariedad del RNA, y la predicción ab initio y por homología de estructuras de proteínas.</p>
<b>Sistemas de evaluación<sup>6</sup></b>
<p>El alumno será evaluado teniendo en cuenta las competencias y habilidades adquiridas. Para los estudiantes que opten por la evaluación continua se tendrán en consideración los siguientes elementos:</p> <p>La teoría se evaluará mediante un examen escrito de la asignatura que constará de preguntas cortas y/o de tipo test, cuya nota supondrá un 70% de la calificación final. En el Bloque III, Genómica funcional, se evaluará positivamente la participación en actividades de Aprendizaje Activo (que no son de carácter obligatorio) con hasta un punto en la nota del examen proporcional del Bloque III.</p> <p>Las prácticas, que son obligatorias, se evaluarán atendiendo a la calidad de una memoria sobre el trabajo realizado y los resultados obtenidos. La valoración conjunta de las prácticas supondrá un 20% de la calificación final.</p> <p>La participación del alumno en la realización de actividades, tareas, problemas y/o seminarios a lo largo del curso (y que serán de carácter obligatorio), cuya valoración conjunta supondrá un 10% de la asignatura.</p> <p>Para realizar la ponderación entre las diferentes partes de la asignatura, será necesario obtener una nota <math>\geq</math> a 3 en el examen de teoría.</p> <p>Para los estudiantes que opten por una evaluación global, y lo hayan solicitado expresamente de acuerdo con la normativa vigente, realizarán, junto con el examen teórico, una prueba adicional relacionada con las prácticas y actividades complementarias con la misma ponderación que para la evaluación continua.</p>
<b>Bibliografía (básica y complementaria)</b>
<p><b><u>Bibliografía básica</u></b></p> <p>Brown, T. 2008. Genomas. Editorial Médica Panamericana.          Lesk, A.M. 2008. Introduction to Bioinformatics, 4<sup>st</sup> ed. Oxford.          Lesk, A.M. 2012. Introduction to Genomics, 2<sup>nd</sup> ed. Oxford.          Pevsner, J. 2015. Bioinformatics and Functional Genomics, 3<sup>rd</sup> ed. Wiley-Blackwell.</p> <p><b><u>Bibliografía complementaria</u></b></p> <p>Attwood, T.K., Parry-Smith, D. 2002. Introducción a la Bioinformática. Pearson Educación S.A., Madrid.</p>
<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
<p><b>Recursos electrónicos:</b></p> <p>AVUEx. Aula Virtual de la Universidad de Extremadura <a href="http://campusvirtual.unex.es/portal/">http://campusvirtual.unex.es/portal/</a>          European Bioinformatic Institute: <a href="http://www.ebi.ac.uk/">http://www.ebi.ac.uk/</a>          Expert Protein Analysis system: <a href="https://www.expasy.org/">https://www.expasy.org/</a>          National Center for Biotechnology Information. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a></p>

<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.