

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	ANÁLISIS BIÓMICO
Códigos <i>Code</i>	202029
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Métodos instrumentales cuantitativos y biología molecular de sistemas
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Análisis biómico
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	3º
Semestre <i>Tern</i>	2º
Créditos totales <i>total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

<p>Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i></p>	<p>Esta asignatura está enfocada a la adquisición de conocimientos generales sobre las últimas técnicas de análisis masivo de datos biológico:</p> <ul style="list-style-type: none">- Estrategias de secuenciación de genomas completos.- Técnicas de genómica funcional.- Inactivación sistemática de genes.- Transcriptoma, análisis de expresión de genomas completos.- Caracterización del proteoma.- Enzimoma, análisis global de las modificaciones postranscripcionales.- Interactoma, análisis global de las interacciones de las biomoléculas.- Metaboloma, análisis global de las redes metabólicas.- Fisioma, análisis global de órganos y tejidos.
<p>Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i></p>	<p>Al término de la formación impartida en esta materia, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comprender los principios fisicoquímicos subyacentes a cada técnica, para saber clasificarlas y entender su ámbito de aplicación- Saber diseñar los procedimientos y protocolos de laboratorio necesarios para cada problema analítico, prestando especial atención a las condiciones experimentales de cada método y técnica.- Saber ejecutar correctamente métodos de análisis y cuantificación de biomoléculas y biopolímeros utilizando las principales técnicas instrumentales: Técnicas instrumentales de separación, electroquímicas, espectroscópicas, espectrometría de masas, técnicas de microscopía, radioquímicas, etc.-- Conocer las técnicas y estrategias de: secuenciación masiva de genomas completos, exomas, genotecas de Inmunoprecipitación y transcriptomas.- Conocer las técnicas de análisis en proteómica, enzimómica, interactómica y metabolómica.- Saber interpretar los resultados de estos experimentos para obtener grupos de moléculas relacionadas y estudiar los procesos biológicos afectados en el experimento y sacar las correspondientes conclusiones.- Resolver problemas prácticos. Analizar y evaluar resultados experimentales relacionados con cualquier técnica explicada en la asignatura.- Conocer las bases de datos relacionadas con los análisis globales de los organismos
<p>Prerrequisitos <i>Prerequisites</i></p>	
<p>Recomendaciones <i>Recommendations</i></p>	<p>Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las siguiente materias, cursadas con anterioridad: Álgebra y fundamento de análisis, Informática, Bioestadística, Biología Celular, Genética, Bioquímica (Biomoléculas), Bioquímica (Metabolismo y su regulación), Ingeniería Genética y Microbiología. Se aconseja un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de los textos.</p>

	<p>Para las prácticas de laboratorio será imprescindible el uso de bata. Se aconseja tener buenos conocimientos de informática a nivel de usuario y estar familiarizado con la plataforma de enseñanza virtual,</p>
<p>Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i></p>	<p>El módulo Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas es básicamente técnico y comprende las diferentes metodologías instrumentales fisicoquímicas y las utilizadas en Biología Molecular para la purificación, caracterización y cuantificación de biomoléculas (metabolitos intermediarios, glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, etc) que es imprescindible para todos los estudios de grado de Biotecnología. De acuerdo con la memoria verifica del Grado, en este módulo se trata la Biología Molecular de Sistemas, que es una nueva disciplina en desarrollo exponencial tras el desciframiento de la secuencia de genomas completos de diversos organismos (incluyendo el genoma humano). Dentro de éste módulo, la materia "Análisis Biómicos" pretende acercar los análisis globales al estudiante. Del estudio tradicional de uno o pocos genes y/o sus productos, se ha pasado a poder estudiar los cambios cuantitativos de todos, o casi todos, los genes de un organismo en cuanto a su expresión a nivel de RNA (Transcriptoma), de proteínas y sus modificaciones postraduccionales (Proteoma), de las interacciones de proteínas (Interactoma), e incluso de la mayor parte de los metabolitos celulares (Metaboloma). Esta aproximación aborda también el estudio integrado de órganos y sistemas (Fisioma). La introducción conceptual a esta nueva metodología experimental tiene una importante carga bioinformática asociada al manejo de datos masivos y es una revolución reconocida en todos los ámbitos.</p>

4. Competencias / Skills

<p>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>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 encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>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</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CG4 - Comprender el método científico. Conocer, entender y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio y adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>CG5 - Adquirir las habilidades adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.</p> <p>CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico,</p>

	<p>químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.</p> <p>CG9 - Desarrollar los métodos de adquisición, interpretación y análisis de la información biológica junto con una comprensión crítica de los contextos apropiados para sus uso, mediante el estudio de manuales, monografías, ensayos, artículos originales, etc.</p> <p>CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros</p> <p>CG22 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias que le permitan emprender, con un elevado nivel de autonomía, estudios posteriores.</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>CE31 - Conocer y saber aplicar la metodología analítica así como sus criterios de validación.</p> <p>CE32 - Conocer las principales técnicas de análisis y cuantificación de biomoléculas y biopolímeros.</p> <p>CE34 - Conocer los principales grupos de técnicas empleadas en Genómica, Genómica Funcional, Transcriptómica, Proteómica, enzimómica, Interactómica, Localisoma y Metabolómica, y diferenciarlas por el tipo de información que proporcionan.</p> <p>CE65 - Acceder a bases de datos moleculares para extraer información diversa.</p> <p>CE68 - Procesar datos de experimentos ómicos.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título</p> <p><i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios físicoquímicos subyacentes a cada técnica, para saber clasificarlas y entender su ámbito de aplicación. - Saber diseñar los procedimientos y protocolos de laboratorio necesarios para cada problema analítico, prestando especial atención a las condiciones experimentales de cada método y técnica. - Saber ejecutar correctamente métodos de análisis y cuantificación de biomoléculas y biopolímeros utilizando las principales técnicas instrumentales: Técnicas instrumentales de separación, electroquímicas, espectroscópicas, espectrometría de masas, técnicas de microscopía, radioquímicas, etc. - Entender las bases moleculares y las diferencias entre las técnicas actuales de secuenciación masiva, expresión a nivel global, captura de conformación cromosómica, proteómica, enzimómica, interactómica y metabolómica. - Saber elegir el tipo de tecnología adecuado cada proceso biológico en estudio. - Interpretar los resultados de este tipo de experimentos para obtener conclusiones relevantes al problema biológico en estudio. <p>- Resolver problemas prácticos, analizar y evaluar resultados experimentales relacionados con las tecnologías explicadas en la asignatura.</p>

- Conocer las bases de datos relacionadas con los análisis globales de los Organismos modelo y humano.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	GENÓMICA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL
TEMA 1	ESTRUCTURA Y ELEMENTOS FUNCIONALES DE LOS GENOMAS
TEMA 2	LA ERA PRE-GENÓMICA
TEMA 3	EL PROYECTO GENOMA HUMANO
TEMA 4	SECUENCIACIÓN DE NUEVA GENERACIÓN (NGS)
TEMA 5	RNA-SEQ Y MICROARRAYS
TEMA 6	APLICACIONES DE LA GENÓMICA
PARTE II	OTRAS ÓMICAS
TEMA 7	MATRICES DE INTERACCIÓN GENÉTICA (INTERACTÓMICA)
TEMA 8	ESCRUTINIOS MUTIVARIABLE (HIGH CONTENT SCREENINGS)
TEMA 9	FARMACOGENÓMICA, NUTRIGENÓMICA Y METABOLÓMICA
PARTE III	PROTEÓMICA
TEMA 10	MICROARRAYS DE PROTEÍNAS

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	<p>Sesiones de teoría (23 horas): clases expositivas impartidas por el profesor. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando un método altamente interactivo. Cada tema va acompañado de vídeos explicativos y enlaces a referencias bibliográficas de máxima actualidad de donde se han obtenido las figuras de las presentaciones.</p> <p>Entregas sobre enseñanzas teóricas: De forma periódica durante el semestre se propondrán una serie de entregas voluntarias que complementarán la nota final con hasta un punto (una vez cumplidos los requisitos mínimos para superar la asignatura). Estas consisten en respuestas o desarrollos cortos (nunca más de una carilla) a preguntas, curiosidades, temas de actualidad en “ómicas”, mecanismos y ejemplos de procesos moleculares concretos, etc. que complementen aspectos importantes de la asignatura. Estas serán manuscritas o en un formato virtual.</p>
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	<p>Sesiones de prácticas de laboratorio (24 horas): Se impartirán a grupos de 24 estudiantes como máximo. Se realizará dos prácticas, una de proteómica cuantitativa y otra de proteómica de interacciones. La práctica de Proteómica Cuantitativa se centrará en el análisis del proteoma citosólico de la levadura <i>S. pombe</i> mediante electroforesis bidimensional. Se compararán los proteomas de dos fondos genéticos, el silvestre y el mutante en una fosfatasa, para determinar las posibles dianas de dicha fosfatasa en la levadura para analizar las proteínas obtenidas tras el enriquecimiento. La práctica de Proteómica de Interacciones se centrará en analizar las proteínas de unión a un factor de procesamiento de RNA.</p> <p>La asistencia a las clases prácticas es ESTRICTAMENTE OBLIGATORIA para aprobar la asignatura. El no asistir a alguna</p>

	<p>sesión sin justificación formal alguna supondrá una penalización de 1 punto sobre la nota final de prácticas o la recuperación de dicha sesión mediante un examen que se realizará en la primera convocatoria de exámenes oficiales . Las causas que justifican la no asistencia son aquellas que se presentan de forma fortuita y accidental. En ningún caso, un viaje será una causa justificada para no asistir a la práctica</p> <p>Trabajo en grupo sobre enseñanzas prácticas: Esta actividad consiste en la realización de un trabajo original en grupo que habrá que presentar de forma oral. El trabajo consistirá en el desarrollo algún artículo científico relacionado con la Proteómica. Los mismos grupos de las sesiones prácticas elaborarán una pequeña presentación para sus compañeros en la que analicen algún artículo científico del ámbito de la Proteómica. Los puntos básicos en los que se deberán centrar las exposiciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Objetivo del Estudio Metodología empleada Resultados obtenidos Aportación a la vida real <p>Se valorará especialmente el uso de bibliografía adecuada (artículos y revisiones científicos), y se penalizará el uso indiscriminado de páginas web no científicas como fuentes de información. El plagio (reproducción o traducción textual o casi textual de partes amplias de uno o más documentos creados por autores distintos de los firmantes), será penalizado con una calificación negativa en el trabajo.</p> <p>Informe coordinado con las asignaturas de TAI y Bioninformática: Al final del semestre se elaborará un informe en el que se integren los conocimientos adquiridos en las asignaturas Análisis Biómico-TAI-Bioinformática. Los alumnos que no cursen alguna de las asignaturas presentarán el informe constestando exclusivamente a las asignaturas cursadas</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 30% de la calificación procede de la evaluación continua. El 70% de la calificación procede del examen o prueba final.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<p>Debido al elevado grado de experimentalidad de la Asignatura, la segunda convocatoria se evalúa del mismo modo que la primera</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: El componente de evaluación continua de las EB consta de: Entregas. De forma periódica durante el semestre se propondrán una serie de entregas que consisten en respuestas a cuestionarios en</p>

	<p>la plataforma virtual o desarrollos cortos escritos a mano (nunca más de una carilla) a preguntas, curiosidades, temas de actualidad en cualquiera de las disciplinas “ómicas”, mecanismos, ejemplos de procesos aplicados concretos, etc. que complementen aspectos importantes de la asignatura. La calificación máxima de ésta evaluación corresponde a un 10% de la nota total de EBs (una vez cumplido el requisito mínimo para superar esta parte de la asignatura). Los criterios para la evaluación son lo completa y acertada que sea cada entrega. Las entregas no realizadas o fuera de plazo no computarán en este apartado.</p> <p>Informe de análisis de datos reales. Como una actividad de la asignatura, se presentarán datos reales de alguna disciplina genómica para ser analizados y elaborar conclusiones. Este apartado computa un 5% de la nota total de EBs y el criterio de evaluación es la correcta explicación de las conclusiones que se pueden desprender del análisis.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El examen de EBs puede constar de preguntas cortas, verdadero/falso, tipo test, o resolución de problemas. Computa el 85% de la nota total de EBs y es necesario obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos para superar las enseñanzas básicas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): El examen de EBs puede constar de preguntas cortas, verdadero/falso, tipo test, o resolución de problemas. Computa el 85% de la nota total de EBs y es necesario obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos para superar las enseñanzas básicas.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: - Asistencia a clase - Preparación y exposición de Journal Club - Informe final de la práctica semestral</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): El examen de EPD puede constar de preguntas cortas, verdadero/falso, tipo test, o resolución de problemas. Computa el 85% de la nota total de EPD y es necesario obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos para superar las enseñanzas básicas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): El examen de EPD puede constar de preguntas cortas, verdadero/falso, tipo test, o resolución de problemas. Computa el 85% de la nota total de EPD y es necesario obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos para superar las enseñanzas básicas.</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria):</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: Obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos en el examen de enseñanzas básicas. 2ª convocatoria: Obtener una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 puntos en el examen de enseñanzas básicas.</p>
<p>Material permitido <i>Materials allowed</i></p>	
<p>Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la</p>

	documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i>	

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

Manual	<ul style="list-style-type: none"> • Smejkal, Gary B., Lazarev, Alexander (2005) “Separation methods in proteomics”, <i>Boca Raton</i> • Dobrin Nedelkov and Randall W. Nelson (2006) “New and emerging proteomic techniques”, <i>Humana Press</i> • Andrew J. Link (1999) “2-D proteome analysis protocols”, <i>Humana Press</i> • Christoph Kannicht (2002) “Posttranslational modifications of proteins”, <i>Humana Press</i> • Westermeier, Reiner (2002) “Proteomics in practice : a laboratory manual of proteome analysis”, <i>Wiley</i> • O'Connor, C.D “Proteomics”, <i>Scion Publishing</i>. • Perera J, Tormo A., García JL (2002) “Ingeniería Genética (volumen I y II)”, <i>Editorial Síntesis</i> • Reece J (2003) “Analysis of Genes and Genomes”, <i>Wiley</i> • Wink M (2006) “An Introduction to Molecular Biotechnology”, <i>Wiley-VCH</i>
--------	--