



DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS O MATERIAS

- **Breve descripción de los módulos o materias, su secuencia temporal y adecuación a la adquisición de competencias:**

- **MÓDULO 1: CIENCIAS FUNDAMENTALES**

Materias que incluye: Química, Biología y Física.

Este módulo tiene como objetivo consolidar los conocimientos de física, química y biología necesarios para la comprensión de la actividad vital de los organismos vivos y conocer las herramientas que surgen de estas disciplinas y que permiten la modelización de los procesos biológicos. Se estudiará la interrelación entre los diferentes orgánulos y estructuras celulares para llevar a cabo las funciones vitales esenciales, así como la capacidad de relación y coordinación entre las células en los organismos pluricelulares en un contexto químico, biofísico y biológico. Los objetivos de este módulo sirven para sentar las bases necesarias para conseguir posteriormente un conocimiento sólido e integrado de la biomedicina.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

- **MÓDULO 2: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**

Materias que incluye: Bioquímica y Genética

La Bioquímica es la ciencia que se encarga de estudiar los constituyentes químicos de los seres vivos, sus funciones y las transformaciones que sufren en el interior de un organismo con el fin de obtener nuevas estructuras y energía necesarias para el desarrollo de sus procesos vitales. En la materia de Bioquímica se estudiarán los principales tipos de biomoléculas, la relación entre su estructura y su función y las transformaciones químicas que sufren en la célula, reunidas en las diferentes rutas que constituyen su metabolismo. Más concretamente, el estudio del metabolismo comprenderá el análisis de aquellas rutas destinadas a la generación de energía (catabolismo) y aquellas destinadas a emplear dicha energía para generar biomoléculas complejas (anabolismo) necesarias para la correcta homeostasis del organismo.

Por otra parte, es fundamental entender los mecanismos básicos por los cuales la información genética y la modulación de su expresión son, en buena medida, responsables de los caracteres. En efecto, en el ámbito de la asistencia sanitaria, la era "post genómica" permitirá producir nuevas herramientas de diagnóstico y

tratamiento personalizados por medio de medicamentos diseñados en función de las características de cada individuo. Los contenidos que se trabajarán en la materia de Genética versarán sobre la naturaleza, organización, expresión, transmisión y variación del material genético y de los caracteres que éste determina, a nivel individual y poblacional.

En conjunto, este módulo dotará al alumno del conocimiento necesario para asentar las bases que amplíen el entendimiento de otras materias como la biología celular e, incluso, de materias más avanzadas como Bioquímica Clínica, Farmacología...

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

- **MÓDULO 3: BASES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LA BIOMEDICINA**

Materias que incluye: Fisiología y Anatomía Humana

La materia de Anatomía Humana comprende los conceptos fundamentales para una comprensión, completa e integrada de la estructura del cuerpo humano y los mecanismos básicos de funcionamiento. Comenzando por la embriología, se introducirá al alumno en la anatomía general y el conocimiento del cuerpo humano desde el punto de vista de su formación. A partir de estos conocimientos se comprenderá la integración de las estructuras en sistemas y fundamentará el conocimiento para el estudio de la fisiología.

Con la materia de Fisiología se proporcionarán al alumno las bases para poder entender los principios generales que rigen el correcto funcionamiento y homeostasis del cuerpo humano sano, analizando para ello los procesos físico-químicos implicados en su funcionamiento.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

- **MÓDULO 4: FUNDAMENTOS DE BIOMEDICINA**

Materias que incluye: Principios Generales de la Enfermedad y Aspectos Moleculares de las Enfermedades

La comprensión actual de los mecanismos de las enfermedades debe incluir aspectos de bioquímica y biología molecular, anatomía, fisiología y medicina clínica. Con la materia de Principios Generales de la Enfermedad y partiendo de la etiología o causa última de un proceso patológico, el alumno irá conociendo la patogénesis o proceso por el que esa causa se convierte en una alteración de la función de los diversos órganos, tejidos y sistemas del organismo humano. La trascendencia funcional de esos cambios hará necesario el conocimiento de aspectos de la medicina relacionados con la práctica clínica. El alumno alcanzará

las competencias para plantear aproximaciones diagnósticas y terapéuticas aplicando los conocimientos ya adquiridos al estudio de las enfermedades de modo creativo y riguroso, abriendo nuevas vías de análisis e investigación, capaces de aunar el saber molecular y clínico.

Los alumnos que cursen la mención de Investigación Biomédica a través de la materia de Aspectos Moleculares de las Enfermedades conocerán en detalle las patologías que suponen en la actualidad las principales causas de morbilidad en el mundo desarrollado. Más allá de lo estudiado en otras materias de manera más general, en la materia de Aspectos Moleculares de las Enfermedades se profundizará en el estudio de las bases moleculares que desencadenan las enfermedades neurodegenerativas, cardíacas y del cáncer.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

○ MÓDULO 5: PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS DE LA BIOMEDICINA

Materias que incluye: Bases Farmacológicas de la Terapia en Biomedicina y Bases del Diagnóstico y del Desarrollo de Terapias en Biomedicina

La Farmacología es la ciencia que estudia las acciones y propiedades de los fármacos en los organismos, entendiendo como fármaco toda sustancia química utilizada en el tratamiento, la prevención o el diagnóstico de una enfermedad, o para evitar la aparición de un proceso fisiológico no deseado. En este módulo y con la materia de Bases Farmacológicas de la Terapia en Biomedicina se abordarán las características farmacocinéticas de los fármacos que condicionan su forma de administración y posología. También se estudiarán las interacciones moleculares de los fármacos con los receptores o lugares diana, claves esenciales para la obtención de la respuesta farmacológica en la que se fundamentarán sus indicaciones terapéuticas. Se abordarán las bases de la farmacogenética, farmacogenómica y farmacoproteómica, y su influencia en la predicción de respuesta del individuo ante el tratamiento para una patología concreta, con el fin de poder hacer uso más adecuado e individualizado de los medicamentos en los pacientes.

La materia de Bases del Diagnóstico y del Desarrollo de Terapias en Biomedicina presenta los fundamentos y requisitos imprescindibles para la generación de evidencia científica rigurosa en el ámbito clínico, como pilar básico para ayudar a los médicos en la toma de decisiones sobre pacientes (Medicina Basada en Pruebas). Por otro lado, proporciona las herramientas necesarias para la identificación de la evidencia disponible en la literatura científica y capacita al alumno en el análisis crítico de los datos científicos publicados. Adicionalmente, el alumno adquirirá las competencias para poder proponer el diseño de protocolos de evaluación de nuevos fármacos sobre distintas dianas moleculares y su estudio tanto a nivel preclínico como clínico.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

○ MÓDULO 6: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL EN BIOMEDICINA

Materias que incluye: Estadística, Herramientas de Investigación Biomédica y Metodología de la Experimentación Biomédica

Los avances experimentados en el área de las ciencias de la salud y, más concretamente, en el de la Biomedicina en las últimas décadas, han sido posibles gracias al desarrollo de un gran número de herramientas de laboratorio y computacionales que se han ido desarrollando de manera imparable desde que en la década de los 70 del pasado siglo se iniciara la era de la ingeniería genética. El descubrimiento de las enzimas de restricción, y con ello la posibilidad de manipular el genoma de los seres vivos, junto con las técnicas que permiten la secuenciación de ácidos nucleicos y de proteínas, han sido la base de la mayoría de las Herramientas que hoy en día son empleadas en un laboratorio de Biomedicina. La generación de organismos animales modificados genéticamente que permiten modelar procesos biológicos o patológicos junto con el trabajo empleando cultivos celulares in vitro son fundamentales para entender los avances actuales en la Biomedicina. A ello se le suman avances en áreas como la de la nanotecnología aplicada a las ciencias de la salud, que permiten abrir nuevas ventanas de oportunidades de cara al estudio, diagnóstico y tratamiento de muchas enfermedades.

La materia de Estadística capacitará al alumno para comprender y manejar adecuadamente las herramientas bioinformáticas que permiten procesar y analizar toda la información que estas nuevas tecnologías generan. La materia incluye los fundamentos metodológicos básicos y avanzados, estadísticos y epidemiológicos, de la investigación biomédica, e introduce al uso de técnicas estadísticas de uso común en las distintas fases de conceptualización, diseño y ejecución de proyectos de investigación, así como en los procesos de redacción y publicación científica.

Por otro lado, con la Materia de Metodología de la Experimentación Biomédica se pretende que el alumno alcance una formación práctica de excelencia, que les capacite para el correcto desarrollo de su actividad profesional. El alumno adquirirá las competencias necesarias para poder trabajar tanto en investigación básica como en la frontera de la investigación básica con la investigación clínica, así como para impulsar una investigación traslacional de calidad aplicada a la mejora de la Salud.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área, clases expositivas y/o clases prácticas

- MÓDULO 7: ASPECTOS SOCIALES DE LA BIOMEDICINA

Materias que incluye: Antropología, Aspectos Sociales de la Biomedicina y Actividades Formativas Complementarias

La Antropología responde a la pregunta por el origen, naturaleza y propósito de la existencia humana. La reflexión acerca del conocimiento humano de la naturaleza y su dominio técnico, resulta imprescindible para entender el mundo actual y contextualizar el quehacer científico-técnico. Así, la materia de Antropología pretende dotar al alumno del grado en Biomedicina de unos conocimientos profundos acerca de la realidad que es el ser humano en cuanto tal y cómo su dimensión cognoscente se expresa en la actividad científica a lo largo de los siglos; proceso, por otra parte, fundamental para entender el momento actual que viven las ciencias experimentales.

En la materia de Aspectos Sociales de la Biomedicina se incluyen elementos formativos que son demandados por el sector biomédico y la sociedad en general. En esta materia se trabaja el desarrollo de habilidades de liderazgo y el fomento de la inquietud por el saber que proporcionarán al alumno elementos básicos para el proceso de maduración personal. Por otro lado, se incluyen aquellos aspectos dirigidos a un desarrollo como personas íntegras, que permitan al alumno entender el ejercicio de su profesión desde un compromiso ético y social. Se pretende que el alumno se sensibilice con las cuestiones éticas de cara a su futura actividad en el área de la Biomedicina.

El alumno en Biomedicina debe constituirse en referente dentro de la profesión, un profesional con una amplia cualificación teórica, técnica y práctica, que sepa investigar; que conozca las nuevas tecnologías; y que sepa dar respuesta a las necesidades clínicas actuales pero que, al mismo tiempo, base sus intervenciones en los principios humanísticos y éticos basados en el respeto a la vida y a la dignidad humana.

Este módulo se impartirá en lengua española a través de bibliografía, seminarios, charlas magistrales de invitados del área y/o clases expositivas.

- MÓDULO 8: PRÁCTICAS

Materia que incluye: Prácticas Externas

La materia de Prácticas Externas juega un papel fundamental en la formación de los estudiantes del Grado en Biomedicina como el punto en el que confluyen los conocimientos adquiridos y las competencias trabajadas durante los siete primeros semestres del programa.

El alumno se insertará en un proyecto de investigación o desarrollo ya en curso y, de esta manera, como parte del equipo de la Institución correspondiente, realizará los experimentos y/o diseñará el desarrollo de las aplicaciones propuestas de forma independiente. El alumno participará de las actividades que

se le planteen en la institución y presentará sus resultados e informes tanto al tutor de la institución de acogida como a un tutor asignado de la Universidad.

Este módulo se impartirá en lengua española y lengua inglesa en función de la institución externa a la que se incorpore.

- MÓDULO 9: TRABAJO FIN DE GRADO

Materia que incluye: Trabajo de Fin de Grado

La formación de Grado en Biomedicina se cierra con la realización del Trabajo de Fin de Grado donde el estudiante debe, de forma autónoma, profundizar en uno o varios de los aspectos sobre los que ha trabajado durante su periodo de prácticas, de forma que entre ambas materias, las Prácticas Externas y el Trabajo Fin de Grado, se valide de forma definitiva la adquisición de la mayoría de las competencias de este título.

- **Distribución de créditos por Módulo:**

MODULO	MATERIA	ECTS	SEM	MODULO	MATERIA	ECTS	SEM	
Ciencias Fundamentales	Química	6	1 SEM	Aspectos Sociales de la Biomedicina	Antropología	6	1 y 2 SEM	
	Biología	6	1 SEM			6	3 y 4 SEM	
		4,5	3 SEM		5	1 y 2 SEM		
	Física	3	2 SEM		6	3 y 4 SEM		
Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica	8	1 y 2 SEM		5	1 y 2 SEM		
	Genética	4	2 SEM		6	5 y 6 SEM		
		5	3 SEM		6	7 SEM		
		4,5	5 SEM		Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de grado	6	8 SEM
Bases Estructurales y Funcionales de la Biomedicina	Fisiología	10	3 y 4 SEM		OPTATIVAS		15	7 SEM
		6	4 SEM				9	8 SEM
	Anatomía Humana	6	2 SEM	TOTAL		240		
		4,5	3 SEM					
		6	4 SEM					
Fundamentos de la Biomedicina	Principios Generales de la Enfermedad	12	5 y 6 SEM					
		4,5	5 SEM					
		4,5	5 SEM					
		4,5	7 SEM					
Principios Terapéuticos de la Biomedicina	Bases Farmacológicas de la Terapia en Biomedicina	6	6 SEM					
		4,5	7 SEM					
		4,5	7 SEM					
Metodología Experimental en Biomedicina	Estadística	4	1 SEM					
		4,5	5 SEM					
	Herramientas de Investigación Biomédica	6	6 SEM					
		3	7 SEM					
		4,5	7 SEM					
		4,5	3 SEM					
		6	6 SEM					
		3	7 SEM					
	Metodología de la Experimentación Biomédica	7	1 y 2 SEM					
		7,5	3 y 4 SEM					
6		5 y 6 SEM						