

GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	Descriptor
1^{er} curso 1^{er} cuatrimestre	
Física para Biociencias	Mecánica. Fenómenos de transporte. Termodinámica. Biopotenciales y Bioelectromagnetismo. Óptica. Radiación.
Química I	Estructura atómica. Tabla periódica de los elementos. Propiedades periódicas. Enlace químico. Estados de agregación. Estequiometría y reacciones químicas. Disoluciones. Técnicas básicas, seguridad y gestión en un laboratorio químico.
Biología Celular	Las células como unidad fundamental de la vida. Límites celulares y superficies celulares: membranas, transporte a través de membranas y matriz extracelular. Orgánulos celulares y su integración en la función celular. Regulación del ciclo celular. Diferenciación, senescencia y muerte celular. Tipos celulares y tisulares de animales y plantas. Estructura, organización y función de tejidos y órganos. Fundamentos del desarrollo embrionario.
Bioquímica I	Estructura y función de biomoléculas inorgánicas (agua y sales minerales) y orgánicas (glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas). Enzimología.
Matemáticas para Biociencias	Conceptos fundamentales y resultados básicos del álgebra lineal. Ecuaciones en diferencias en el contexto de las biociencias. Conceptos fundamentales y resultados básicos del cálculo diferencial e Integral. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales en el contexto de las biociencias.
1^{er} curso 2^o cuatrimestre	
Química II	Termoquímica y cinética. Reactividad química. Equilibrio químico. Reacciones ácido-base. Reacciones oxidación-reducción. Equilibrios de solubilidad. Introducción al estudio de los compuestos orgánicos.
Bioquímica II	Metabolismo de los ácidos nucleicos (replicación, transcripción y traducción). Bioenergética. Metabolismo y su regulación.
Genética	Naturaleza, estructura, organización, replicación y herencia del material hereditario. Expresión génica y su regulación. Mutación, reparación y evolución del material hereditario. Genética del desarrollo.
Bioestadística	Análisis exploratorio de datos. Experimentos aleatorios. Probabilidad. Modelos de distribuciones. Introducción a la Inferencia Estadística. Contraste de hipótesis paramétricos y no paramétricos. ANOVA y diseño de experimentos. Introducción a otras técnicas estadísticas.
Informática para Biociencias	Programación. Programación científica. Inteligencia artificial para biociencias y computación de altas prestaciones.
2^o curso 1^{er} cuatrimestre	
Técnicas Instrumentales en Biotecnología I	Preparación de muestras. Técnicas de centrifugación. Técnicas cromatográficas básicas. Electroforesis. Espectrofotometría UV-visible. Aplicaciones de los radioisótopos y los anticuerpos a la bioquímica. Técnicas de purificación y caracterización de proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y otros compuestos bioquímicos.
Análisis de Secuencias	Análisis básico de secuencias. Alineamiento de secuencias. Bases de datos. Análisis funcional de secuencias. Filogenias y evolución molecular.
Microbiología	Principios de microbiología. Bases biológicas de los microorganismos. Diversidad de los procariotas. Diversidad de los virus. Interacciones de los microorganismos con su entorno y con otros seres vivos. Microbiología aplicada.
Inmunología	Introducción al sistema inmunitario. Células y tejidos del sistema inmunitario. Inmunidad innata. Inmunidad mediada por linfocitos T. Mecanismos efectores de la inmunidad mediada por linfocitos T. Respuestas inmunitarias humorales. Mecanismos efectores de la inmunidad humoral. Inmunología en la salud y enfermedad.
Fisiología Animal	Organización funcional del sistema nervioso. Sistemas sensoriales e integración sensorio-motora. Regulación endocrina. Función cardiovascular. Función respiratoria. Función digestiva. Función renal. Fisiología integrativa.
2^o curso 2^o cuatrimestre	
Técnicas Instrumentales en Biotecnología II	Metodología analítica: desarrollo y validación de métodos analíticos cuantitativos. Técnicas electroanalíticas. Técnicas espectroscópicas avanzadas: absorción y emisión atómica, luminiscencia, espectroscopía IR. Espectrometría de masas. Cromatografía de gases. Cromatografía de líquidos de alta eficacia. Acoplamiento GC-MS y LC-MS.
Virología	Concepto y desarrollo histórico de la Virología. Composición química, estructura y taxonomía de los virus. Virus bacterianos. Virus de plantas. Virus de animales. Partículas subvirales. Antivirales y vacunas.

Ingeniería Bioquímica	Perspectiva histórica de los procesos biotecnológicos industriales. Balances macroscópicos de materia y energía. Relaciones de equilibrio entre fases. Fenómenos de transporte en sistemas biológicos: cantidad de movimiento, energía y materia. Ingeniería de la reacción bioquímica. Cinética de bioprocesos. Bioseparaciones industriales. Automatización y control de procesos biotecnológicos.
Ingeniería Genética	Restricción y ligamiento de ácidos nucleicos in vitro. Modificación, síntesis y degradación de ácidos nucleicos. Secuenciación de molécula única y plataformas de secuenciación masiva. Aplicaciones de la hibridación de ácidos nucleicos y la PCR. Experimento básico de clonación. Sistemas hospedador-vector basados en <i>E. coli</i> . Estrategias de clonación. Genotecas. Análisis de la expresión de genes. Mutagénesis. Transgénesis. ARNs reguladores. Tecnología antisentido y sus aplicaciones
Fisiología Vegetal	Fotosíntesis, respiración y asimilación de nutrientes minerales. Relaciones hídricas y principios de nutrición mineral. Sistemas de transporte de agua y solutos en plantas (transporte a través de xilema y floema). Fotomorfogénesis. Aspectos generales de los principales grupos de hormonas vegetales.
3^{er} curso 1^{er} cuatrimestre	
Biorreactores	Configuraciones en un reactor bioquímico. Hipótesis de mezcla perfecta y de flujo de pistón. Parámetros básicos implicados en el diseño de biorreactores. Tipos de biorreactores. Procesos biológicos discontinuos, semicontinuos y continuos. Reactores mezcla perfecta y reactores tubulares. Reactores bioquímicos que contienen películas microbianas. Reactores que contienen enzimas en disolución. Reactores que contienen sistemas con enzimas inmovilizadas. Fotobiorreactores. Escalado en reactores bioquímicos.
Enzimología y sus aplicaciones	Mecanismos de catálisis enzimática. Cinética enzimática. Inhibición enzimática. Regulación enzimática. Clases de enzimas. Ensayos enzimáticos. Obtención y preparación de enzimas. Aplicaciones y tecnología de las enzimas con interés analítico, industrial y biomédico.
Ingeniería Celular y Tisular	Introducción a cultivos celulares. Medios de cultivos. Cultivos primarios y líneas celulares. Cultivos de tejidos. Introducción a la Ingeniería celular y tisular. Células madre y medicina regenerativa. Biomateriales y bioimpresión en 3D.
Biología Estructural y Computacional	Estudio de la estructura y dinámica molecular de proteínas, ácidos nucleicos, otras macromoléculas biológicas y complejos supramoleculares por cristalografía de rayos-X, NMR, etc. Integración a nivel celular mediante técnicas de microscopía electrónica de alta resolución, tomografía electrónica, etc. Técnicas computacionales de modelado biomolecular. Análisis teórico, historia molecular y regulación de la actividad biológica.
Biotecnología Microbiana	Biología Microbiana: introducción, ámbito, campos de aplicación. Microorganismos productores de proteínas, péptidos y vacunas. Microorganismos productores de metabolitos y otras sustancias de interés para la industria. Potencial y aplicaciones de los microorganismos para la biotransformación y biocatálisis asimétrica en la industria farmacéutica. Usos de microorganismos en la industria agroalimentaria. Empleo de microorganismos para la obtención de proteína unicelular, biocombustibles y energía. Uso de microorganismos en el medio ambiente. Empleo de los microorganismos en la bioconsolidación de monumentos, cemento y metales. Prevención del biodeterioro.
3^{er} curso 2^o cuatrimestre	
Biología Vegetal	Introducción a la biotecnología vegetal. La mejora genética clásica frente a la ingeniería genética vegetal. Cultivo in vitro de plantas: equipamiento necesario y preparación y composición de medios nutritivos. Micropropagación de plantas: Embriogénesis y organogénesis. Variación somaclonal. Obtención y cultivo de haploides in vitro: Androgénesis y ginogénesis. Rescate de embriones: Embriogénesis somática y semillas artificiales. Aislamiento y cultivo de protoplastos. Cultivos celulares para la mejora genética y la obtención de metabolitos secundarios. Aplicaciones de la biotecnología vegetal a la agricultura, la industria y el medio ambiente.
Organismos Modificados Genéticamente y Mejora Genética	Ingeniería genética en eucariotas. Transferencia génica e ingeniería genética en levaduras. Transferencia génica e ingeniería genética en células vegetales. Transferencia génica e ingeniería genética en células animales. Producción de transgénicos. Interrupción génica: silenciamiento in vitro. Control de la actividad génica in vivo: Sistemas inducibles. Aplicaciones de la recombinación específica de sitio. Edición genómica. Aplicaciones biotecnológicas y biomédicas de los animales modificados genéticamente. Producción de plantas modificadas genéticamente y sus aplicaciones.

Organización y Gestión de Proyectos	Conceptos básicos sobre desarrollo de proyectos. Tipos de proyectos. Evaluación económica de proyectos. Estudio medioambiental y de seguridad. Elaboración de informes. Partes de un proyecto. Elaboración de un anteproyecto. Aspectos legales y entorno profesional. Área de la Biotecnología. Proyectos en la Industria Bioquímica. Proyectos de Investigación y Desarrollo en el campo de la Biotecnología.
Proteómica y Metabolómica	Fundamentos de proteómica. Proteomas. Procedimientos, técnicas y herramientas bioinformáticas en proteómica. Aplicaciones de la proteómica. Fundamentos de metabolómica: Metabolitos y metaboloma. Procedimiento, técnicas de separación y determinación de metabolitos. Plataformas tecnológicas para identificación de metabolitos. Aplicaciones de la metabolómica.
Ingeniería de Proteínas	Estructura y función de las proteínas. Métodos de análisis estructural, predicción y diseño de proteínas. Predicción de la estructura básica y del plegamiento. Síntesis, plegamiento, maduración y transporte de proteínas dentro de la célula. Diseño de proteínas orientado a la creación de nuevas funciones/actividades y estructuras. Mutagénesis dirigida. Purificación y expresión de proteínas recombinantes. Aplicaciones tecnológicas y biomédicas de la ingeniería de proteínas: mecanismos de catálisis, diseño de fármacos, terapias génicas e inmunotóxicas, bionanotecnología.
4º curso 1º cuatrimestre	
TFG	
Biomateriales	Biomateriales: metálicos, cerámicos, poliméricos, compuestos y naturales. Principios y propiedades de los materiales biomédicos. Materiales metálicos de uso biomédico. Biocompatibilidad y degradación de biomateriales. - Técnicas de caracterización de biomateriales. - Importancia económica y normas de evaluación. Aplicaciones de biomateriales: ingeniería de tejidos, biosensores, prótesis. biomateriales para el sistema cardiovascular. Diseño de biomateriales para impresión 3D.
Genómica y Transcriptómica	Genómica estructural. Genómica comparada y evolutiva. Metagenómica. Genómica funcional y transcriptómica. Epigenoma.
Gestión de la Calidad en la Industria Biotecnológica	Sistemas de Gestión en la industria biotecnológica. Gestión de Calidad. Aspectos reglamentarios y normativos (ISO 9001, ISO 17025, ISO 15189 y otras normas ISO relacionadas). Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) y Buenas Prácticas de Manufactura (GMP).
Optativa	
Optativa	
4º curso 2º cuatrimestre	
TFG	
Biocomputación Avanzada	Profundizando los conocimientos teóricos y prácticos en cuanto a las metodologías del aprendizaje computacional, con especial interés en aquellas que se aplican a problemas concretos en el área de biociencias usando lenguajes de programación científica. Algoritmos para agrupamiento, algoritmos para clasificación y predicción, algoritmos evolutivos y algoritmos probabilísticos. BigData
Optativa	
Optativa	
OPTATIVAS	
Biotecnología Celular	Biología celular de las células en cultivo. Cultivo y mantenimiento de células madre. Ensayos de citotoxicidad. Tipado y marcadores celulares. Técnicas de imagen. Transfección y transformación de células animales. Propagación y valoración de virus en cultivos celulares. Microinyección, técnicas electroquímicas y de selección de células cultivadas. Terapia génica.
Farmacogenética y Farmacogenómica	Genética y farmacología: identificación y caracterización de nuevas dianas terapéuticas. Desarrollo farmacológico, estudios preclínicos y clínicos. Identificación de marcadores genéticos de respuesta a fármacos y de predicción de efectos adversos. Polimorfismos genéticos en enzimas metabolizadoras y transportadoras de fármacos. Epigenética de la respuesta a fármacos y efectos adversos. Farmacogenómica de áreas terapéuticas específicas (vacunas y antivirales, trasplantes, analgesia, psiquiatría, oncología, cardiología y sistema HLA). Ética de la farmacogenética y de la medicina personalizada.

Biotecnología de los Alimentos	Biocontrol pre y post-cosecha: plaguicidas microbianos por inhibición competitiva, amensalismo y parasitismo. Bioconservantes de origen microbiano. Papel de los microorganismos en la elaboración de alimentos y bebidas. Cultivos de arranque. Selección de cepas y parámetros de bioseguridad. Probióticos y prebióticos. Moduladores de la microbiota intestinal. Microorganismos productores de metabolitos y otras sustancias de interés para la industria alimentaria. Potencial y aplicaciones de los microorganismos para la biotransformación y biocatálisis asimétrica en la industria alimentaria. Empleo de microorganismos para la obtención de proteína unicelular para alimentación.
Biotecnología Ambiental	Aplicación de tecnologías limpias a residuos domésticos, industriales y agrícolas. Tratamientos convencionales de aguas residuales urbanas e industriales. Tratamientos biológico y terciario. Nitrificación y desnitrificación. Nuevas tecnologías en el tratamiento de aguas residuales. Tecnologías blandas. Simbiosis algas-bacterias. Tratamiento de lodos de depuradoras. Bioprocesos de digestión aerobia y anaerobia. Empleo de microorganismos en procesos de biorremediación de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Aplicación de la producción de plásticos biodegradables y degradación de xenobióticos. Empleo de los microorganismos en la bioconsolidación de monumentos, cemento y metales. Prevención del biodeterioro. Microorganismos y tratamiento de residuos. Separación y recuperación de materias grasas, e hidrocarburos en aguas marinas y salobres usando microorganismos. Recuperación de metales pesados en aguas contaminadas usando microorganismos. Agrobiotecnología. Biomonitorización: uso de biosensores y biomarcadores en programas de vigilancia ambiental. Integridad, resiliencia y riesgo ambiental. Soluciones basadas en la naturaleza.
Nanotecnología	Micro y nanotecnologías: Introducción a los microsistemas y nanotecnologías. Tecnologías de fabricación: materiales y biocompatibilidad; procesos básicos de fabricación en silicio y polímeros. Técnicas de caracterización en nanociencia: Clasificación de los nanomateriales según tamaño, naturaleza y estructura; técnicas de nanomanipulación. Propiedades de los nanomateriales. Fundamentos de la nanotecnología en la vectorización de moléculas activas: biosensores y microactuadores; sistemas de liberación de fármacos. Biomateriales y aplicaciones en nanobiomedicina. Síntesis y modificación de nanocompuestos moleculares de interés en biomedicina.
Biocatálisis Industrial	Introducción a la biocatálisis y biotransformaciones. Enzimas en disolventes orgánicos. Inmovilización de enzimas. Tipos de operación en biocatálisis. Tecnología de las biotransformaciones. Transformación microbiana de esteroides y esteroides. Reacciones enzimáticas, mecanismos y aplicaciones. Reacciones enzimáticas en tándem, sistemas acoplados y regeneración de cofactores. Aplicaciones de enzimas como ingredientes activos. Aplicaciones de enzimas y células como biocatalizadores. Ingeniería enzimática para aplicaciones en biocatálisis.
Biocombustibles	La biomasa como fuente de energía. Clasificación de las biomasas. Procesos de aprovechamiento energético de la biomasa. Biocombustibles sólidos. Caracterización de biomasas para producción de biocarburos: Pretratamientos, procesos de conversión bioquímica. Biocombustibles líquidos: Bioetanol y biodiesel. Caracterización de biomasas húmedas: Sistemas de digestión. Biocombustibles gaseosos: Biogas. Hibridación con otros sistemas de producción de biocombustibles. Desarrollo del concepto de biorrefinería.
Bioinorgánica	Elementos químicos esenciales para la vida. Funciones metálicas en sistemas biológicos. Principios de la química de coordinación relacionados con la química bioinorgánica. Función de los iones metálicos alcalinos y alcalinotérreos. Transporte activo y pasivo a través de la membrana. Procesos de biomineralización. Procesos de activación biológica de O ₂ y N ₂ . Biomoléculas que contienen hierro: proteínas hemo, proteínas no hemo, sideróforos. Proteínas y enzimas de cobre. Enzimas de Molibdeno. Vitamina B12 y Coenzima B12. Proteínas y enzimas de zinc. Papel biológico de otros metales de transición: vanadio, cromo, manganeso y níquel. Papel biológico de los metales alcalinos y alcalinotérreos. Elementos no metálicos en biología. Deficiencia y toxicidad de los metales. Compuestos metálicos en terapia y diagnóstico. Técnicas de caracterización de metalobiomoléculas.