

# UNIVERSIDADES

## 16387 RESOLUCIÓN de 17 de julio de 2003, de la Universidad Autónoma de Barcelona, por la que se publica el plan de estudios de Licenciado en Biotecnología.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, y en el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, y sus posteriores modificaciones, la Comisión de Ordenación Académica delegada del Consejo de Gobierno de esta Universidad y la Comisión Académica de su Consejo Social, aprobaron, en su sesión de 2 de abril de 2003, el plan de estudios de Licenciado en Biotecnología.

Una vez homologado dicho plan de estudios por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Coordinación Universitaria del día 17 de junio de 2003, el Rector ha resuelto su publicación, quedando estructurado conforme figura en el anexo.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 17 de julio de 2003.—El Rector, Lluís Ferrer Caubet.

### ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD Universidad Autónoma de Barcelona

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE  
Licenciado en Biotecnología

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	Biología celular	Biología Celular	6,00T	4,50T	1,50T	Estructura y función celular. Núcleo. Orgánulos. Citoesqueleto y matriz celular. Membrana. Ciclo celular y su control. Señalización celular.	Biología celular Fisiología Fisiología vegetal Histología
				1,50A		1,50A		
1	1	Bioquímica	Bioquímica I	4,50T	3,00T	1,50T	Estructura y función de biomoléculas. Enzimas y cinética enzimática. Principios de bioenergética. Metabolismo y su regulación.	Bioquímica y biología molecular
				1,50A		1,50A		
				2		Bioquímica II		
				3,00A		3,00A		
1		Fisiología animal					Funciones de los órganos y sistemas animales y su regulación. Fisiología comparada.	Fisiología

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
	2		Fisiología Animal	4,50T 3,00A	4,50T	0,00T 3,00A	Funciones de los órganos y sistemas animales y su regulación. Fisiología comparada.	
1		Fisiología vegetal					Funciones vegetales y su regulación. Relaciones hídricas, nutrición, fotosíntesis, crecimiento y desarrollo. Metabolismo secundario.	Fisiología vegetal
	2		Fisiología Vegetal	4,50T	3,00T	1,50T	Funciones vegetales y su regulación: Relaciones hídricas, nutrición, fotosíntesis, crecimiento y desarrollo. Metabolismo secundario.	
1		Fundamentos de Física					Principios de Mecánica. Fluidos. Campo eléctrico. Ondas. Óptica.	Electromagnetismo Física aplicada Física atómica, molecular y nuclear Física de la materia condensada Física teórica Óptica
	1		Fundamentos de Física	6,00T	4,50T	1,50T	Principios de mecánica. Fluidos. Campo eléctrico. Ondas. Óptica.	

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1		Fundamentos de Ingeniería Bioquímica					Balances de materia y energía. Fenómenos de transporte. Procesos y secuencias de separación y purificación de productos. Estrategias.	Bioquímica y biología molecular Física aplicada Física de la materia condensada Fisiología Fisiología vegetal Ingeniería química Mecánica de fluidos Microbiología Química física Química orgánica Tecnología de los alimentos
	2		Fenómenos de Transporte	6,00T 1,50A	4,50T	1,50T 1,50A	Balances de materia y energía. Fenómenos de transporte.	
	2		Procesos de Separación	6,00T 1,50A	4,50T	1,50T 1,50A	Procesos y secuencias de separación y purificación de productos. Estrategias.	

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	Fundamentos de Matemáticas	Matemáticas I	5,00T	3,50T	1,50T	Álgebra lineal. Cálculo diferencial e integral. Estadística. Métodos numéricos.	Álgebra Análisis matemático Estadística e investigación operativa Geometría y topología Matemática aplicada
				1,00A	1,00A		Álgebra lineal. Funciones de una variable. Cálculo diferencial e integral.	
				5,00T	2,00T	3,00T	Modelos probabilísticos y variables aleatorias. Estadística. Estadística descriptiva. Modelos estadísticos. Modelos lineales.	
	2		Bioestadística	1,00A	1,00A		Modelos probabilísticos y variables aleatorias. Estadística. Estadística descriptiva. Modelos estadísticos. Modelos lineales.	
	2		Métodos Numéricos	5,00T	3,50T	1,50T	Métodos numéricos. Algoritmos. Soluciones numéricas de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.	
				1,00A	1,00A			
1		Fundamentos de Química					Estructura química y enlace. Equilibrios químicos. Estudio de los compuestos de carbono. Estereoquímica. Mecanismos de reacción.	Bioquímica y biología molecular Química analítica Química física Química inorgánica Química orgánica

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
	1		Química general	4,50T	4,50T	0,00T	Estructura química y enlace. Equilibrios químicos.	
	1		Química orgánica	7,50T	4,50T	3,00T	Estudio de los compuestos de carbono. Estereoquímica. Mecanismos de reacción.	
				1,50A		1,50A		
				7,50T	4,50T	3,00T		
				1,50A		1,50A		
1		Genética					Naturaleza, estructura, función y transmisión del material hereditario. Mutación. Recombinación. Reparación. Genética de poblaciones. Genética microbiana.	Genética
	1		Genética	6,00T	3,00T	3,00T	Naturaleza, organización, función y transmisión del material hereditario. Mutación. Recombinación. Reparación. Genética de poblaciones. Genética microbiana.	
				1,50A		1,50A		
1		Genética molecular					Ácidos nucleicos. Replicación. Expresión génica y su regulación. Genómica.	Biología celular Bioquímica y biología molecular Genética Microbiología
	2		Genética Molecular	4,50T	3,00T	1,50T	Ácidos nucleicos. Replicación. Expresión génica y su regulación. Genómica.	
				1,50A		1,50A		





1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
2	3	Biorreactores	Biorreactores	7,50T	4,50T	3,00T	Tipos de biorreactores. Formas de operación. Reactores enzimáticos. Reactores con biocatalizadores inmovilizados. Grados de mezcla. Biorreactores gas-liquido. Cambio de escala.	Bioquímica y biología molecular Ingeniería química Microbiología Tecnología de los alimentos
2	3	Cultivos celulares	Cultivos Celulares	4,50T	1,50T	3,00T	Cultivos de células y tejidos animales. Obtención de productos. Producción de anticuerpos. Cultivos de células vegetales.	Biología celular Bioquímica y biología molecular Fisiología Fisiología vegetal Ingeniería química Inmunología Microbiología

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
2	3	Ingeniería genética molecular	Ingeniería Genética Molecular	6,00T	4,50T	1,50T	Vectores. Genotecas: tipos, construcción y rastreo. Estrategias de clonación. Expresión de proteínas recombinantes. Técnicas en Biología molecular.	Biología celular Bioquímica y biología molecular Genética Microbiología
2	3	Inmunología	Inmunología	4,50T 1,50A	3,00T	1,50T 1,50A	Elementos moleculares y celulares del sistema inmune. Mecanismos efectores. Interacción hospedador-patógeno. Respuesta inmune. Citocinas.	Inmunología



1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
2	3	Técnicas instrumentales avanzadas	Técnicas Instrumentales Avanzadas	4,50T 1,50A	1,50T 1,50A	3,00T	Espectroscopia. Difracción de electrones, neutrones y rayos X. RMN. Otras técnicas.  Espectroscopia y espectrometría. Difracción de electrones, neutrones y rayos X. RMN. Otras técnicas. Ultracentrifugación analítica.	Bioquímica y biología molecular Física aplicada Ingeniería química Química analítica Química física Química inorgánica Química orgánica Tecnología de los alimentos
2	4	Virología	Virología	4,50T 1,50A	4,50T	0,00T 1,50A	Estructura, clasificación y multiplicación de los virus. Transmisión y Patogenia. Relación virus-célula. Virus emergentes. Cultivo de virus.  Estructura, clasificación y multiplicación de los virus. Transmisión y patogenia. Relación virus-célula. Virus emergentes. Cultivo de virus.	Inmunología Microbiología Parasitología

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	1	Biología Animal y Vegetal	6,00	4,50	1,50	Bases de organización animal. Principales tipos de estructuras. Anatomía y características de los principales taxones. Bases de organización vegetal. Principales tipos de estructuras. Características de los grandes grupos de organismos vegetales y hongos. Grupos de especial interés en Biotecnología.	Botánica Zoología
1	1	Matemáticas II	6,00	4,50	1,50	Cálculo diferencial e integral con diversas variables. Ecuaciones diferenciales.	Álgebra Análisis matemático Estadística e investigación operativa Geometría y topología Matemática aplicada
2	3	Laboratorio Integrado	6,00	0,00	6,00	Experimentación en laboratorio en la que se utilicen de forma integrada los conceptos y técnicas de los diferentes campos que intervienen en la Biotecnología, especialmente los relacionados con las asignaturas Procesos y Productos Biotecnológicos, Análisis de Procesos, Química e Ingeniería de Proteínas y Tecnología del DNA recombinante.	Bioquímica y biología molecular Ingeniería química
2	4	Economía y Gestión de Empresas	6,00	3,00	3,00	Conceptos básicos de economía. La empresa: naturaleza y organización. Actividad financiera de la empresa. Actividad productiva de la empresa. Estudio de las decisiones de gestión. Análisis de casos.	Comercialización e investigación de mercados Economía aplicada Organización de empresas

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	- por curso
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Animales Transgénicos	4,50	3,00	1,50	Diseño de genes quiméricos. Diseño de vector por recombinación homóloga y obtención de animales con sustituciones génicas. Método de obtención de animales transgénicos: microinyección de DNA a pronúcleos, microinyección de células embrionarias pluripotenciales a blastocitos, vectores virales y células embrionarias pluripotenciales, transferencia de núcleos de células manipuladas. Aplicación de las tecnologías de animales transgénicos en biomedicina, ganadería y sanidad animal, acuicultura. Animales transgénicos como bioreactores y para xenotransplantes.	Biología celular Bioquímica y biología molecular Genética Producción animal Zoología
Biocatálisis	6,00	4,50	1,50	Principios mecanísticos, cinéticos y termodinámicos de los procesos biocatalíticos. Enzimas: preparación y técnicas de separación. Catálisis en condiciones extremas: temperatura, presión y pH. Evolución natural y dirigida de las enzimas. Ingeniería de enzimas. Aplicaciones industriales de la biocatálisis.	Bioquímica y biología molecular Química orgánica
Biocatalizadores Inmovilizados	6,00	4,50	1,50	Catálisis enzimática. Mecanismos de inactivación de enzimas. Estabilidad enzimática: de almacenamiento y operacional. Concepto de inmovilización. Principales metodologías para la preparación de enzimas y células inmovilizadas. Transferencia de materia y reacción en biocatalizadores inmovilizados. Aplicaciones industriales de las enzimas y células inmovilizadas.	Bioquímica y biología molecular Ingeniería química
Biodiversidad	6,00	4,50	1,50	Concepto y formas de biodiversidad. Caracterización, medidas y estimaciones. Patrones y procesos que determinan la biodiversidad. El valor de la biodiversidad. Gestión y recuperación de recursos naturales.	Antropología física Botánica Ecología Genética Microbiología Producción animal Zoología

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o el ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	- por curso
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Biotecnología Alimentaria	6,00	4,50	1,50	Producción de alimentos por procesos biotecnológicos. Utilización de enzimas en la producción de alimentos. Microorganismos de importancia en la industria alimentaria. Desinfección y esterilización. Producción de coadyuvantes e ingredientes para procesos biotecnológicos. Legislación.	Ingeniería química Microbiología Nutrición y bromatología Tecnología de los alimentos
Biotecnología Ambiental	6,00	4,50	1,50	Microorganismos y ambientes naturales. Adherencia a superficies. Utilización de microorganismos para el tratamiento de emisiones de aire, agua y suelo. Biodeterioramiento. Biorecuperación. Control biológico de plagas. Análisis de riesgo.	Antropología física Ecología Edafología y química agrícola Ingeniería química Microbiología Tecnología del Medio Ambiente Zoología
Biotecnología Vegetal	6,00	3,00	3,00	Genoma de plantas: orgánulos semiautónomos. Transposones. Comunicación molecular en las interacciones entre plantas y patógenos microbianos: transformación por agrobacterium, respuestas de resistencia y mecanismo de fijación simbiótica del nitrógeno: Mecanismos de regulación génica y adaptación medioambiental. Control molecular del desarrollo. Cultivos vegetales in vitro: cultivos de células, de tejidos de órganos. Producción de compuestos vegetales de interés comercial. Métodos de transformación de plantas y sus aplicaciones a la mejora vegetal. Diagnóstico en biotecnología vegetal.	Bioquímica y biología molecular Fisiología vegetal Genética
Control e Instrumentación	6,00	4,50	1,50	Instrumentación para la monitorización de procesos biotecnológicos: condiciones ambientales, sensores específicos, determinación de la concentración celular. Conceptos básicos de control y dinámica de procesos. Control por retroalimentación. Sistemas avanzados de control.	Ingeniería de sistemas y automática Ingeniería química

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o el ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Equipos de Circulación de Fluidos y Transmisión de Calor	6,00	4,50	1,50	Circulación de fluidos compresibles e incompresibles. Balance de energía mecánica. Bombas y compresores. Equipos de vacío. Mecanismos de transmisión del calor: conducción, convección, radiación. Cálculo de coeficientes individuales y globales de transmisión de calor. Equipos para la transmisión de calor: diseño. Evaporadores. Esterilización.	Física aplicada Ingeniería química Mecánica de fluidos
Farmacología General	6,00	4,50	1,50	Procesos farmacocinéticos y su cuantificación. Mecanismo de acción farmacológica. Acciones mediadas por receptores y su regulación. Bases farmacológicas de las moléculas derivadas de procesos biotecnológicos. Toxicidad farmacológica. Nociones básicas de farmacogenómica, farmacoproteómica y vaccinómica.	Farmacología
Mejora Genética Animal	6,00	4,50	1,50	Análisis de la variabilidad genética en especies domésticas. Estudio de caracteres de distribución continua. Marcadores moleculares en producción animal. Detección de QTLs. QTLs en especies productivas. Caracterización de genes mayores. Selección asistida por marcados. Diagnóstico de patologías hereditarias en especies domésticas. Resistencia genética a enfermedades. Identificación animal y pruebas de progentie mediante marcadores moleculares. Análisis comparativo de genomas. Modificaciones genéticas en especies domésticas.	Genética Producción animal
Microbiología Molecular	7,50	4,50	3,00	Estructura y replicación del cromosoma bacteriano. Factores ambientales que controlan la expresión génica y la diferenciación celular en microorganismos. Plásmidos de interés comercial: tipos y principales características. Mecanismos moleculares de la patogenia y la resistencia a antibióticos.	Bioquímica y biología molecular Genética Microbiología
Obtención y Mejora de Cepas Microbianas	6,00	4,50	1,50	Estrategias de investigación de microorganismos de interés industrial. Mejora de cepas y construcción de microorganismos superproductores por métodos clásicos y por tecnología del DNA recombinante. Aplicaciones a diferentes ámbitos biotecnológicos.	Genética Microbiología

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o el ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Patología Molecular	6,00	3,00	3,00	Bases moleculares del desarrollo de enfermedades genéticas y adquiridas y técnicas para su estudio, diagnóstico y terapéutica. Descripción, a nivel molecular, de algunos ejemplos seleccionados de enfermedades genéticas.	Antropología física Biología celular Bioquímica y biología molecular Genética Inmunología Medicina y Cirugía Animal Sanidad Animal
Prácticas en Empresas e Instituciones	9,00	0,00	9,00	Prácticas en empresas e instituciones	Todas las áreas vinculadas a las marcerias troncales de esta titulación
Proyectos de Plantas Biotecnológicas	4,50	4,50	0,00	Etapas en la elaboración de un proyecto de una planta industrial. Memoria de un proyecto. Criterios y niveles de operación en plantas biotecnológicas. Regulación. Análisis de riesgo. Validación. Evaluación económica. Impacto ambiental.	Bioquímica y biología molecular Ingeniería química Microbiología
Tecnología de la Reproducción y Manipulación Embrionaria	6,00	4,50	1,50	Bases teóricas de la reproducción en mamíferos: gametogénesis, fecundación, desarrollo embrionario preimplantacional. Tecnología de la reproducción: fecundación in vitro, congelación y manipulación embrionaria. Diagnóstico preimplantacional. Clonación. Aplicaciones clínicas y ganaderas.	Anatomía y Embriología humana Biología celular Producción animal
Terapia Génica	4,50	3,00	1,50	Diseño de vectores virales y no virales. Métodos de transferencia de genes a células animales. Terapia génica in vivo y ex vivo. Aproximaciones a la terapia génica de enfermedades diversas. Protocolos clínicos.	Biología celular Bioquímica y biología molecular Genética Producción animal

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o el ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	- por curso
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Vacunas y Fármacos Biotecnológicos	6,00	4,50	1,50	Vacunas atenuadas e inactivadas. Vacunas por subunidades. Vacunas vivas defectivas. Vacunas de DNA. Otros tipos de vacunas. Vacunas existentes y en desarrollo. Biofármacos. Familias de genes/proteínas de interés terapéutico. La Biotecnología en la identificación y validación de moléculas diana de fármacos. Diseño racional. Biofármacos existentes y en desarrollo.	Bioquímica y biología molecular Farmacología Genética Inmunología Microbiología

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o el ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 3 ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD: Universidad Autónoma de Barcelona

1. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

(1) Licenciado en Biotecnología

2. ENSEÑANZAS DE Primer y Segundo CICLO (2)

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(3) Facultad de Ciencias

4. CARGA LECTIVA GLOBAL 300 CRÉDITOS (4)

Distribución de los créditos (Aproximada)

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1	60,00	12,00		3,00		75,00
	2	72,00			3,00		75,00
II CICLO	3	42,00	6,00	16,00	9,00		75,00
	4	30,00	6,00	24,00	15,00		75,00
<b>TOTALES</b>							<b>300,00</b>

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497/87 (de 1.º ciclo; de 1.º y 2.º ciclo; de sólo 2.º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales del título de que se trate.

(3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudio del título que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global"

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXÁMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO  (6)

6.  SI SE OTORGAN POR EQUIVALENCIA CRÉDITOS A :

(7)  PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, ETC.

TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD.

OTRAS ACTIVIDADES.

- EXPRESIÓN EN SU CASO DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS : ninguno..... CRÉDITOS

- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) : optativa, prácticos.....

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

- 1.º CICLO  2  AÑOS

- 2.º CICLO  2  AÑOS

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO.

(Aproximada)

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS / CLÍNICOS
1	75,00	45,00	30,00
2	75,00	42,00	33,00
3	75,00	42,00	33,00
4	75,00	45,00	30,00
<b>TOTAL</b>	<b>300,00</b>	<b>174,00</b>	<b>126,00</b>

(6) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalentes

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc... así como la expresión del número horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de se trate.

II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos :
  - a) Régimen de acceso al 2.º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2.º ciclo o al 2.º ciclo de enseñanzas de 1.º y 2.º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5.º y 8.º 2 del R.D. 1497 / 87.
  - b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9.º, 1.º, R.D. 1497 / 87).
  - c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2.º, 4.º R.D. 1497 / 87)
  - d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497 / 87).
2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.
3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituye objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

1.a) Régimen de acceso al 2º ciclo

Podrán cursar el segundo ciclo de estas enseñanzas, además de quienes cursen el primer ciclo de las mismas, los que estén en posesión de las titulaciones y los estudios previos de primer ciclo y los complementos de formación necesarios que se establezcan, de acuerdo con la normativa legal vigente.

1.b) Ordenación temporal en el aprendizaje

1.b.1) Incompatibilidades (pre, co y postrequisitos académicos)

La Universidad establecerá, en su caso, las incompatibilidades que crea oportunas.

1.b.2) Secuencias de ordenación temporal

Las secuencias previstas e indicadas a continuación, se concretarán para cada curso en su correspondiente Plan Docente

Biología Animal y Vegetal .....	1-1-1
Biología Celular .....	1-1-1
Fundamentos de Física .....	1-1-1
Matemáticas I .....	1-1-1
Química General .....	1-1-1
Bioquímica I .....	1-1-2
Genética .....	1-1-2
Informática .....	1-1-2
Matemáticas II .....	1-1-2
Química orgánica .....	1-1-2
Termodinámica y Cinética Química .....	1-1-2
Bioestadística .....	1-2-1

Bioquímica II .....	1-2-1
Fenómenos de Transporte .....	1-2-1
Fisiología Vegetal .....	1-2-1
Genética Molecular .....	1-2-1
Microbiología I .....	1-2-1
Fisiología Animal .....	1-2-2
Métodos Numéricos .....	1-2-2
Microbiología II .....	1-2-2
Procesos de Separación .....	1-2-2
Técnicas Instrumentales Básicas .....	1-2-2
Animales Transgénicos .....	2-0-0
Bioactivos .....	2-0-0
Bioactivadores Inmovilizados .....	2-0-0
Biodiversidad .....	2-0-0
Biotecnología Alimentaria .....	2-0-0
Biotecnología Ambiental .....	2-0-0
Biotecnología Vegetal .....	2-0-0
Control e Instrumentación .....	2-0-0
Equipos de Circulación de Fluidos y Transmisión de Calor .....	2-0-0
Farmacología General .....	2-0-0
Mejora Genética Animal .....	2-0-0
Microbiología Molecular .....	2-0-0
Obtención y Mejora de Copias Microbianas .....	2-0-0
Patología Molecular .....	2-0-0
Plántulas en Empresas e Instituciones .....	2-0-0
Proyectos de Plantas Biotecnológicas .....	2-0-0
Tecnología de la Reproducción y Manipulación Embrionaria .....	2-0-0
Terapia Génica .....	2-0-0
Vacunas y Fármacos Biotecnológicos .....	2-0-0
Biorreactores .....	2-3-1
Ingeniería Genética Molecular .....	2-3-1
Química e Ingeniería de Proteínas .....	2-3-1
Técnicas Instrumentales Avanzadas .....	2-3-1
Análisis de Procesos .....	2-3-2
Cultivos Celulares .....	2-3-2
Inmunología .....	2-3-2
Laboratorio Integrado .....	2-3-2
Biofarmacia .....	2-4-1
Economía y Gestión de Empresas .....	2-4-1
Procesos y Productos Biotecnológicos .....	2-4-1
Virología .....	2-4-1
Aspectos legales de la Biotecnología .....	2-4-2
Biotecnología y Sociedad .....	2-4-2
Proteómica .....	2-4-2

Nota : Interpretación de la secuencia codificada :  
 i) Ciclo de la docencia ('0' = Indefinido)  
 ii) Curso de docencia ('0' = Indefinido)  
 iii) Cuatrimestre de inicio de la docencia ('0' = Indefinido)

1.c) Periodo de escolaridad mínimo : 2 & 2 años académicos

1.d)

- 2.) Se organizan/diversifican los troncales en asignaturas cuyos programas, además de las concreciones y/o ampliaciones descritas en la breve descripción de cada una, asumirán todo el contenido de la materia troncal debidamente organizada.  
Se organizan las materias obligatorias y las optativas en asignaturas.

- 3.) Observaciones.-

La siguiente organización del plan permite al alumno que progrese normalmente finalizar sus estudios cursando no más de seis asignaturas simultáneas.

Ciclo	Curso	Cuatrimestre	Asignatura/Créditos a cursar	Tipo	Créditos				
					Teoría	Práct.	Total		
1	1	1	Biología Celular	Troncal	4,5	3,0	7,5		
			Fundamentos de Física	Troncal	4,5	1,5	6,0		
			Matemáticas I	Troncal	4,5	1,5	6,0		
			Química General	Troncal	4,5	1,5	6,0		
			Biología Animal y Vegetal	Obligatorio	4,5	1,5	6,0		
		2	Bioquímica I	Troncal	3,0	3,0	6,0		
			Genética	Troncal	3,0	4,5	7,5		
			Informática	Troncal	3,0	3,0	6,0		
			Matemáticas II	Obligatorio	4,5	1,5	6,0		
			Química Orgánica	Troncal	4,5	4,5	9,0		
		2	Termodinámica y Cinética Química	Troncal	4,5	1,5	6,0		
			Indefinido	Créditos Libre configuración		3,0	3,0		
		<b>Total primer curso</b>					<b>45,0</b>	<b>30,0</b>	<b>75,0</b>
		2	2	1	Bioestadística	Troncal	3,0	3,0	6,0
					Genética Molecular	Troncal	3,0	3,0	6,0
					Bioquímica II	Troncal	3,0	4,5	7,5
					Fenómenos de transporte	Troncal	4,5	3,0	7,5
Fisiología Vegetal	Troncal				3,0	1,5	4,5		
2	Microbiología I			Troncal	3,0	4,5	7,5		
	Fisiología Animal			Troncal	4,5	3,0	7,5		
	Métodos Numéricos			Troncal	4,5	1,5	6,0		
	Microbiología II			Troncal	3,0	3,0	6,0		
	Procesos de separación			Troncal	4,5	3,0	7,5		
2	Técnicas Instrumentales básicas			Troncal	3,0	3,0	6,0		
	Indefinido			Créditos Libre configuración		3,0	0,0	3,0	
<b>Total segundo curso</b>					<b>42,0</b>	<b>33,0</b>	<b>75,0</b>		
<b>TOTAL PRIMER CICLO</b>					<b>87,0</b>	<b>63,0</b>	<b>150,0</b>		
2	3			1	Biorreactores	Troncal	4,5	3,0	7,5
					Química e Ingeniería de Proteínas	Troncal	4,5	1,5	6,0
					Técnicas Instrumentales avanzadas	Troncal	3,0	3,0	6,0
		Ingeniería Genética molecular	Troncal		4,5	1,5	6,0		
		Indefinido	Créditos Libre configuración			7,5	4,5	12,0	
		2	Análisis de procesos	Troncal	4,5	1,5	6,0		
			Inmunología	Troncal	3,0	3,0	6,0		
			Cultivos celulares	Troncal	1,5	3,0	4,5		
			Laboratorio Integrado	Obligatorio		6,0	6,0		
			Indefinido	Créditos Libre configuración		3,0	3,0	6,0	
		<b>Total tercer curso</b>					<b>42,0</b>	<b>33,0</b>	<b>75,0</b>
		2	4	1	Bioinformática	Troncal	3,0	3,0	6,0
					Procesos y Productos Biotecnológicos	Troncal	3,0	1,5	4,5
					Virología	Troncal	4,5	1,5	6,0
					Economía y Gestión de Empresas	Obligatorio	3,0	3,0	6,0
					Indefinido	Créditos Libre configuración		6,0	3,0
				2	Aspectos legales de la Biotecnología	Troncal	3,0	1,5	4,5
Biotecnología y Sociedad	Troncal				3,0	1,5	4,5		
Genómica y Proteómica	Troncal				4,5		4,5		
Indefinido	Créditos Libre configuración					9,0	9,0		
Indefinido	Créditos Libre configuración					15,0	6,0	21,0	
<b>Total cuarto curso</b>					<b>45,0</b>	<b>30,0</b>	<b>75,0</b>		
<b>TOTAL SEGUNDO CICLO</b>					<b>87,0</b>	<b>63,0</b>	<b>150,0</b>		
<b>TOTAL A CURSAR</b>					<b>174,0</b>	<b>126,0</b>	<b>300,0</b>		