

La Junta de Gobierno de esta Universidad, en sesión celebrada el día 16 de febrero de 1999, aprobó el plan de estudios conducente a la obtención del título de licenciado en Bioquímica, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 117 de los Estatutos de esta Universidad de Sevilla y según lo previsto en el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudios.

Una vez homologado por el Consejo de Universidades mediante Acuerdo de la Comisión Académica adoptado el 18 de mayo de 1999,

Este Rectorado, de conformidad con lo previsto en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, ha resuelto ordenar la publicación del plan de estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Bioquímica, a impartir en la Facultad de Biología, que quedará estructurado conforme figura en los siguientes anexos.

Sevilla, 29 de junio de 1999.—El Rector, Miguel Florencio Lora.

Proyecto del Plan de Estudios de Bioquímica. Aprobado por Junta de Facultad el día 2 de octubre de 1998.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA PLAN DE ESTUDIOS CONDUCTENTE AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOQUÍMICA

* (A)=Primer Semestre. (B) =Segundo Semestre

1.- MATERIAS TRONCALES							Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
Ciclo	Curso	Denominación	Asignaturas	Créditos Anuales				
				Totales	Teóricos	Prácticos		
2º	1º	Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo		10	7	3	BOE: Mecanismos de síntesis de ácidos nucleicos y proteínas y su regulación. Descripción de las vías metabólicas, su integración y regulación. Metabolismo intermediario de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	1ºA	Biofísica		6	4	2	BOE: Análisis biofísico de los procesos biológicos a nivel celular y molecular: Bioenergética, transporte, fenómenos bioeléctricos.	Bioquímica y Biología Molecular. Física Aplicada. Fisiología. Química Física.
2º	1ºA	Biología Celular		6	4	2	BOE: Técnicas de estudio. Organización de la célula Eucariótica. Estructura molecular de la célula. Fisiología celular. Cultivos celulares.	Biología Celular.
2º	1ºA	Estructura de Macromoléculas		6	4	2	BOE: Aproximaciones teóricas y experimentales a las propiedades químicas y físicas de proteínas, ácidos nucleicos y complejos macromoleculares.	Bioquímica y Biología Molecular. Química Física. Química Orgánica.
2º	1ºB	Enzimología		5+1A	3+1A	2	BOE: Mecanismos de las reacciones enzimáticas. Cinética enzimática. Activación e inhibición enzimática: efectos alostéricos y cooperativos. Métodos experimentales y tecnología de enzimas. Análisis enzimático.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	1ºB	Metodología y Experimentación Bioquímicas	Metodología Bioquímica	8	0	8	BOE: Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica avanzada.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	2ºA	Genética Molecular e Ingeniería Genética		6	4	2	BOE: Genética molecular. Técnicas de estudio y modificaciones de las bases genéticas.	Bioquímica y Biología Molecular. Genética. Inmunología. Microbiología.
2º	2ºA	Inmunología		5	3	2	BOE: Introducción a la inmunología e inmunocitoquímica: aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo	Inmunología.
2º	2ºA	Metodología y Experimentación Bioquímicas	Experimentación Bioquímica	8	0	8	BOE: Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica avanzada.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	2ºB	Bioquímica Clínica y Patología Molecular		6	3	3	BOE: Alteraciones a nivel molecular. Aplicaciones al diagnóstico clínico.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	2ºB	Bioquímica y Microbiología Industriales		8	4	4	BOE: Procesos bioquímicos y microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan	Bioquímica y Biología Molecular. Ingeniería Química. Microbiología. Nutrición y Bromatología. Tecnología de los Alimentos.

2.- MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos Anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
2º	1ºB	Ingeniería Bioquímica	6	4	2	Principios del transporte de cantidad de movimiento, calor y materia. Cinética aplicada enzimática y microbiana. Fundamentos del diseño de biorreactores. Fundamentos de procesos de separación.	Bioquímica y Biología Molecular. Ingeniería Química. Microbiología. Nutrición y Bromatología. Tecnología de los Alimentos.

3.- MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos Anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
2º	1ºA	Genética Microbiana	6	4	2	Análisis genético de microorganismos: Fundamentos conceptuales, metodología y técnicas experimentales.	Genética.
2º	1ºA	Bioquímica Vegetal	6	4	2	Metabolismo del Carbono: ciclo de Calvin. Fotorrespiración. Mecanismos de concentración del CO ₂ . Biosíntesis de carbohidratos y su regulación. Metabolismo del nitrógeno: fijación del nitrógeno. Reducción de nitrato. Asimilación de amonio. Peculiaridades del metabolismo de aminoácidos. Poliaminas y otros compuestos nitrogenados. Metabolismo del azufre: reducción y asimilación del sulfato. Peculiaridades del metabolismo de aminoácidos azufrados. Metabolismo secundario: terpenos, fenoles, alcaloides. Fitohormonas: auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico, etileno, ácido salicílico, metil-jasmonato.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	1ºA	Bioquímica de Alimentos	6	4	2	Estudio de la química de los componentes mayoritarios (carbohidratos, lípidos y proteínas) y minoritarios (vitaminas, minerales y aditivos). Estructura, función y valoración nutritiva de los mismos. Procesamiento de alimentos por el organismo humano. Fundamentos y técnicas enzimáticas e ideas básicas del metabolismo intermediario. Sistemas de producción de alimentos; elaboración y nuevos desarrollos tecnológicos.	Bioquímica y Biología Molecular. Nutrición y Bromatología. Tecnología de Alimentos.
2º	1ºA	Técnicas Instrumentales Aplicadas al Estudio de los Microorganismos	6	2	4	Microorganismos de interés agrícola: simbiontes y patógenos de plantas. Aislamiento y cultivo. Ensayos de actividades enzimáticas. Ensayos biológicos en plantas. Mutagénesis con transposones. Electroforesis de ADN, proteínas y lipopolisacáridos. Estudio de expresión de promotores. Clonación. Cromatografía gaseosa. Empleo de anticuerpos. Aislamiento de bacteriófagos.	Microbiología.
2º	1ºB	Bases Bioquímicas de la Nutrición	6	4	2	Procesos digestivos de los principales nutrientes. Principales mecanismos de asimilación y transporte a los diferentes tejidos. Diferencias metabólicas entre los distintos órganos: necesidades metabólicas y biosintéticas. Metabolismo y requerimiento de diferentes iones metálicos. Necesidades y mecanismos de actuación de vitaminas. Requerimientos nutricionales en circunstancias metabólicas específicas, fisiológicas y patológicas: ayuno, ejercicio físico, embarazo, envejecimiento, etc. Terapia mediante la dieta.	Bioquímica y Biología Molecular. Fisiología. Nutrición y Bromatología.
2º	1ºB	Interpretación de Espectros de Compuestos Orgánicos	6	4	2	Espectroscopia de absorción. El espectro electromagnético. Espectroscopia UV-VIS. Tipos de transiciones. Estudio de sistemas conjugados. Aplicaciones a compuestos aromáticos, terpenos, carotenoides y esteroides. Espectroscopia IR. Tipos de vibraciones. Detección de grupos funcionales. Aplicaciones a compuestos biológicos. Espectroscopia de RMN. Espectroscopia de Fourier. Técnicas de pulsos. Parámetros espectrales (desplazamiento químico, acoplamiento, tiempo de relajación y efecto NOE). Espectroscopia de ¹ H, ¹³ C y ³¹ P. Método mono- y bidimensionales. Aplicaciones a sistemas biológicos. Fundamentos de la resonancia magnética de imagen (RM). Sistemas de microimagen. Espectrometría de masas (IE, CI, FAB). Identificación y análisis estructural por E.M.	Química Orgánica.
2º	1ºB	Metodología en Biología Celular	6	2	4	Metodología y técnicas de experimentación en Biología Celular. Obtención de muestras y su procesamiento. Técnicas morfológicas; citoquímica e inmunocitoquímica. Microscopía óptica y electrónica. Metodología y técnicas de cultivo celular: aplicación a ensayos citogénéticos.	Biología Celular.
2º	2ºA	Virología	6	4	2	Estructura y composición química de los virus. Métodos de estudio. Morfología general. Clasificación de los virus. Interacciones fago-bacteria: Interacción productiva o lítica; interacción reductiva o lisogénica. Fenómenos relacionados con la lisogénesis. Virus de animales. Interacción con la célula hospedadora. Virus de Vegetales. Multiplicación de los virus vegetales.	Microbiología.

3.- MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos Anuales			Descripción del contenido	Áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
2º	2ºA	Endocrinología	6	4	2	Mensajeros químicos. Mensajeros extra- e intracelulares. Receptores y sistemas de transducción hormonal. Mecanismos moleculares de la acción hormonal. Acciones fisiológicas de los mensajeros químicos.	Fisiología
2º	2ºA	Bioquímica Medio Ambiental	6	4	2	Adaptación de los seres vivos al medio ambiente. Cambios metabólicos que han permitido a lo largo de la evolución, el desarrollo y la adaptación a un nuevo sistema medio ambiental. Cambios metabólicos para adaptarse a medios especiales: salinidad, altas temperaturas, etc. Influencia de las toxinas del medio ambiente en los seres vivos: radiaciones, agentes polucionantes, etc. Mecanismos de protección frente a posibles daños: reparación del DNA, protección frente a xenobióticos, radicales libres, etc. Utilización de microorganismos para extracción de metales, lixiviación y protección frente a la contaminación.	Bioquímica y Biología Molecular. Fisiología.
2º	2ºA	Toxicología Molecular	6	4	2	Conceptos generales. Toxicocinética. Procesos de biotransformación de los xenobióticos: Toxicificación y detoxificación. Mecanismos bioquímicos de toxicidad. Procesos fisiopatológicos de origen tóxico. Experimentación toxicológica; Métodos alternativos a la experimentación animal.	Toxicología
2º	2ºA	Operaciones de Mezclado y Separación en Biotecnología	6	4	2	Flujo de fluidos. Mezclado. Tecnología no newtoniana. Filtración y centrifugación. Extracción. Adsorción. Cromatografía. Separaciones por membrana. Separaciones por afinidad. Producción industrial y aplicaciones de biopolímeros.	Ingeniería Química
2º	2ºB	Biología Molecular y Biotecnología de Plantas	6	4	2	Análisis de material genético de las plantas. Estructura y su organización. Técnicas de manipulación del material genético: transformación de plantas. Desarrollo y expresión del cloroplasto. Desarrollo y expresión de la mitocondria. Procesos fotomorfogénicos: análisis de la expresión de genes activables por la luz, papel de los fitocromos. Sistemas de expresión dependientes de hormonas: respuesta a patógenos, maduración de frutos, estrés ambiental. Desarrollo de plantas, expresión génica en procesos morfológicos, raíz, hojas y floración, Análisis de virus de plantas. Aplicaciones prácticas de la ingeniería genética en vegetales.	Bioquímica y Biología Molecular.
2º	2ºB	Neuroquímica	6	4	2	Estudio de la membrana neuronal. Función sináptica. Neurobiología molecular. Neuroquímica celular. Neuroquímica médica. Neuroquímica del comportamiento.	Bioquímica y Biología Molecular. Fisiología.
2º	2ºB	Bioquímica Farmacológica	6	4	2	Búsqueda de procesos y dianas sobre las que actúe un posible fármaco. Diseño de fármacos. Estudio de las proteínas diana. Técnicas actuales para el desarrollo de fármacos.	Bioquímica y Biología Molecular. Química Orgánica.
2º	2ºB	Alimentos: Elaboración y Control	6	4	2	Grupos de alimentos: legislación, análisis y elaboración. Aspectos sanitarios, nutricionales y de control.	Nutrición y Bromatología.

ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD:

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

2. ENSEÑANZAS DE CICLO.

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

4. CARGA LECTIVA GLOBAL CRÉDITOS.

DISTRIBUCIÓN DE LOS CRÉDITOS						
CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	MATERIAS LIBRE CONFIGURACIÓN	TRABAJO FIN DE CARRERA
1º	42	6	18	6	-	72
2º	33	-	30	9	-	72
TOTAL	75	6	48	15	-	144

- Oferta de créditos optativos: 96

5. NO SE PROPONEN INCOMPATIBILIDADES ENTRE MATERIAS NI SE ESTABLECE LA EXISTENCIA DE ASIGNATURAS LLAVE.

6. NO SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO.

7. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:

☐ PRÁCTICAS EN EMPRESAS 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:

a) Hasta 60 créditos por equivalencia a estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad, aplicables a cualquier tipo de materia.

b) Hasta 15 créditos en materias de libre configuración por equivalencia a prácticas en empresas públicas o privadas, trabajos académicamente dirigidos e integrados en el plan de estudios y otras actividades.

- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA: 1 CRÉDITO = 10 HORAS.

8. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

- SEGUNDO CICLO AÑOS.

9. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO (Asignaturas troncales y obligatorias de Universidad).

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS
1º	48	27	21
2º	33	14	19

ORGANIZACIÓN TEMPORAL Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

* A cada semestre se le asigna un periodo lectivo de 15 semanas.

PRIMER CURSO.

Asignaturas Troncales:

- Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo: Anual (7+3) (2.3T+1P h/semana).
- Biofísica: Primer semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).
- Biología Celular: Primer semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).
- Estructura de Macromoléculas: Primer semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).
- Enzimología: Segundo semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).
- Metodología Bioquímica: Segundo semestre (0+8) (0T+5.3P h/semana).
- Asignaturas Obligatorias de Universidad:
- Ingeniería Bioquímica: Segundo semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).

Asignaturas Optativas: (Elegir dos en el primer semestre y una en el segundo semestre)

- Genética Microbiana: Primer semestre.
- Bioquímica Vegetal: Primer semestre.
- Bioquímica de Alimentos: Primer semestre.
- Técnicas Instrumentales Aplicadas al Estudio de los Microorganismos: Primer semestre.
- Bases Bioquímicas de la Nutrición: Segundo semestre.
- Interpretación de los Espectros de Compuestos Orgánicos: Segundo semestre.
- Metodología en Biología Celular: Segundo semestre.

SEGUNDO CURSO.

Asignaturas Troncales:

- Genética Molecular e Ingeniería Genética: Primer Semestre (4+2) (2.6T+1.3P h/semana).
- Inmunología: Primer Semestre (3+2) (2T+1.3P h/semana).
- Experimentación Bioquímica: Primer Semestre (0+8) (0T+5.3P h/semana).
- Bioquímica Clínica y Patología Molecular: Segundo semestre (3+3) (2T+2P h/semana).
- Bioquímica Y Microbiología Industriales: Segundo semestre (4+4) (2.6T+2.6P h/semana).

Asignaturas Optativas: (Elegir tres en el primer semestre y dos en el segundo semestre)

- Virología: Primer semestre.
- Endocrinología: Primer semestre.
- Bioquímica Medio Ambiental: Primer semestre.
- Toxicología Molecular: Primer semestre.
- Operaciones de Mezclado y Separación en Biotecnología: Primer semestre.
- Biología Molecular y Biotecnología en Plantas: Segundo semestre.
- Neuroquímica: Segundo semestre.
- Bioquímica Farmacológica: Segundo semestre.
- Alimentos: Elaboración y Control: Segundo semestre.