

# UNIVERSIDADES

**1646** RESOLUCIÓN de 28 de diciembre de 1999, de la Universidad de Murcia, por la que se hace público el plan de estudios de Licenciado en Bioquímica (segundo ciclo).

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica 11/1993, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, Este Rectorado ha resuelto publicar el plan de estudios correspondiente al título oficial de Licenciado en Bioquímica, aprobado por esta Universidad el 9 de julio de 1999, y homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 18 de octubre de 1999, que quedará estructurado conforme figura en el siguiente anexo, y que tendrá efectos desde su impartición.

Murcia, 28 de diciembre de 1999.—El Rector, José Ballesta Germán.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de Estudios

UNIVERSIDAD

MURCIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOQUÍMICA

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza / diversifica la materia troncal (3)	Creditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	1	Biofísica		6T	4T	2T	Análisis biofísico de los procesos biológicos a nivel celular y molecular: bioenergética, transporte, fenómenos bioeléctricos.	-Bioquímica y Biología Molecular -Fisiología -Física Aplicada -Química Física
2	1	Biología Celular		6T+1,5A	4T+1A	2T+0,5A	Técnicas de estudio. Organización de la célula eucariota. Estructura molecular de la célula. Fisiología celular. Cultivos celulares	-Biología Celular
2	2	Bioquímica Clínica y Patología Molecular		6T+1,5A	3T+1,5A	3T	Alteraciones a nivel molecular. Aplicaciones al diagnóstico clínico.	-Bioquímica y Biología Molecular
2	2	Bioquímica y Microbiología Industriales	Bioquímica Industrial	4T + 1A	2T + 1A	2T	Procesos bioquímicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan	-Bioquímica y Biología Molecular -Ingeniería Química -Microbiología -Nutrición y Bromatología -Tecnología de los Alimentos
2	2	Bioquímica y Microbiología Industriales	Microbiología Industrial	4T + 1A	2T + 1A	2T	Procesos microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan	-Bioquímica y Biología Molecular -Ingeniería Química -Microbiología -Nutrición y Bromatología -Tecnología de los Alimentos

## I. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza / diversifica la materia troncal (3)	Creditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	1	Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo	Biosíntesis de Macromoléculas y Control Metabólico	5T+1,5A	3T+1A	2T+0,5A	Mecanismos de síntesis de ácidos nucleicos y proteínas y su regulación.	-Bioquímica y Biología Molecular
2	1	Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo	Regulación del Metabolismo	5T+1A	4T	1T+1A	Descripción de las vías metabólicas, su integración y regulación. Metabolismo intermedio de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.	-Bioquímica y Biología Molecular
2	1	Enzimología		5T+1A	3T+1A	2T	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
2	1	Estructura de Macromoléculas		6T	4T	2T	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
2	1	Genética Molecular e Ingeniería Genética		6T+1,5A	4T+1A	2T+0,5A	Genética molecular. Técnicas de estudio y modificación de las bases genéticas	-Bioquímica y Biología Molecular -Genética -Inmunología -Microbiología
2	2	Inmunología		5T+1A	3T+1A	2T	Introducción a la Inmunología e inmunocitoquímica; aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo	-Inmunología
2	1	Metodología y Experimentación Bioquímica	Técnicas de Experimentación en Bioquímica	8T	2T	6T	Laboratorio integrado sobre experimentación en bioquímica avanzada.	-Bioquímica y Biología Molecular.
2	2	Metodología y Experimentación Bioquímica	Metodologías de Investigación en Bioquímica	8T	2T	6T	Laboratorio integrado sobre instrumentación bioquímica avanzada	-Bioquímica y Biología Molecular

## ANEXO 2-B. Contenido del plan de Estudios

UNIVERSIDAD MURCIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOQUÍMICA

Ciclo	Curso (2)	Denominación	2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1). Creditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	2	Dinámica de Macromoléculas	5	3,5	1,5	Propiedades en disolución de macromoléculas y procesos macromoleculares. Aplicación a la caracterización de tamaño, conformación y flexibilidad de macromoléculas.	-Química Física
2	2	Fisiología de las Plantas	6	4	2	Economía del agua y de los nutrientes. Fotoprocesos. Regulación hormonal del desarrollo.	-Biología Vegetal
2	2	Ingeniería Bioquímica	5	3	2	Análisis y diseño de bioreactores. Desarrollo de modelos. Simulación digital de bioreactores.	-Ingeniería Química
2	1	Química Orgánica Biológica	7	4,5	2,5	La reacción orgánica biológica y sus mecanismos. El compuesto orgánico biológico: desde las pequeñas biomoléculas sillas a las macromoléculas biológicas. Metabolitos primarios y secundarios: estudio de los distintos tipos.	-Química Orgánica

(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.

## ANEXO 2-C. Contenido del plan de Estudios

UNIVERSIDAD MURCIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOQUÍMICA

Denominación (2)	3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso) Creditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
Genética molecular del desarrollo y la diferenciación celular	4,5	2,5	2	Modelos de desarrollo: microorganismos procariontes y eucariotes. Análisis genético y molecular de la diferenciación celular.	-Genética. -Inmunología
Neuroquímica	4,5	2,5	2	Bases celulares y moleculares del sistema nervioso. Bioquímica neuronal. Neurotransmisión.	-Bioquímica y Biología Molecular
Virología	4,5	2,5	2	Organización molecular de los sistemas virales. Estrategias de replicación. Análisis de modelos de virus animales, vegetales y bacterianos.	-Microbiología -Producción Vegetal
Desarrollo y Biotecnología Vegetales	4,5	2,5	2	Métodos de cultivo "in vitro". Propagación vegetativa. Selección. Cultivos de células. Aplicación de los cultivos celulares.	-Biología Vegetal -Producción Vegetal

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
Denominación (2)	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
Operaciones de Separación y Purificación	4,5	2,5	2	Principios que rigen los diversos procesos de separación y purificación implicados en la producción de bioproductos. Diseño de dichos procesos. Tratamientos finales y operaciones complementarias.	- Ingeniería Química - Tecnología de Alimentos
Química Bioinorgánica	4,5	3	1,5	Química Inorgánica de los procesos biológicos	- Química Inorgánica
Síntesis Biocatalítica	4,5	2,5	2	Tipos de biocatalizadores. Estabilización. Diseño del medio de reacción. Aplicaciones en síntesis orgánica, química fina y biomedicina.	- Bioquímica y Biología Molecular
Procesos de Transporte en Ingeniería Bioquímica	4,5	2,5	2	Principios del transporte de propiedades. Balances y ecuaciones de continuidad. Transporte molecular y turbulento. Transporte interfásico	- Ingeniería Química
Fisiología de Sistemas	4,5	2,5	2	Función de los aparatos circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso y endocrino. Sangre y órganos hematopoyéticos.	- Fisiología
Experimentación en Bioquímica Aplicada	4,5		4,5	Elaboración y realización de un proyecto de investigación en bioquímica aplicada	- Biología Celular - Bioquímica y Biología Molecular - Física Aplicada - Fisiología - Genética - Ingeniería Química - Inmunología - Microbiología - Nutrición y Bromatología - Química Física - Química Orgánica - Tecnología de los Alimentos
Química Bioorgánica	4,5	2,5	2	Fundamentos sintéticos de las estructuras biológicas macromoleculares y supramoleculares; Membranas poliméricas y transportadoras. Eteres lariat. Reconocimiento molecular selectivo. Biotálisis de las reacciones orgánicas : aplicaciones y técnicas especiales.	- Química Orgánica
Química Bioanalítica	4,5	2,5	2	Automatización. Analizadores continuos y discontinuos. Sensores (Bio) químicos. Quimiometría. Optimización de procesos analíticos. Garantías de calidad en laboratorios analíticos.	- Química Analítica

(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 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:  AÑOS:

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

AÑOS:

2. ENSEÑANZAS DE  CICLO (2)

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

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1º	47T+6,5A	7	9			69,5
	2º	27T+4,5A	16	4,5	13,5		65,5

(1) Se indicará lo que corresponda.

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

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

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

6.  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:  CREDITOS  
 - EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8)  HORAS/CREDITO DE LIBRE CONFIGURACIÓN

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

- 1.º CICLO  AÑOS  
 - 2.º CICLO  AÑOS

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS/ CLÍNICOS
1º	69,5	41,5	28
2º	52	29,5	22,5

(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 equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de 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 que se trate.

II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:

- a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º.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 9º.1. R.D. 1497/87).
- c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º.2.4º R.D. 1497/87).
- d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vintieran 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 constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

MEMORIA DE IMPLANTACIÓN

El plan se implantará por ciclos.



III. ORDENACION TEMPORAL DEL APRENDIZAJE

CREDITOS

CURSO	ASIGNATURA	TIPO	TEORICOS	PRACTICOS EXPERIM.	TOTALES
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
1º	Biosíntesis de Macromoléculas y Control Metabólico	T	4	2,5	5T + 1,5A
1º	Estructura de Macromoléculas	T	4	2	6T
1º	Enzimología	T	4	2	5T + 1A
1º	Técnicas de Experimentación en Bioquímica	T	2	6	8T
1º	Optativas		5	4	9
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
1º	Genética Molecular e Ing. Genética	T	5	2,5	6T + 1,5A
1º	Biofísica	T	4	2	6T
1º	Biología Celular	T	5	2,5	6T + 1,5A
1º	Química Orgánica Biológica	O.U.	4,5	2,5	7
1º	Regulación del Metabolismo	T	4	2	5T + 1A
<b>CREDITOS TOTALES PRIMER CURSO</b>			<b>41,5</b>	<b>28</b>	<b>69,5</b>
<b>Primer Cuatrimestre</b>					
2º	Metodologías de Investigación en Bioquímica	T	2	6	8T
2º	Bioquímica Industrial	T	3	2	4T + 1A
2º	Ingeniería Bioquímica	O.U.	3	2	5
2º	Microbiología Industrial	T	3	2	4T + 1A
2º	Dinámica de Macromoléculas	O.U.	3,5	1,5	5
2º	Libre Configuración				4,5
<b>Segundo Cuatrimestre</b>					
2º	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	T	4,5	3	6T + 1,5A
2º	Inmunología	T	4	2	5T + 1A
2º	Fisiología de las Plantas	O.U.	4	2	6
2º	Optativas		2,5	2	
2º	Libre Configuración				9
<b>CREDITOS TOTALES SEGUNDO CURSO</b>			<b>29,5</b>	<b>22,5</b>	<b>65,5</b>
<b>CREDITOS TOTALES LICENCIATURA</b>					<b>135</b>

TABLA DE ADAPTACIONES DE LA LICENCIATURA EN BIOQUIMICA  
(DEL PLAN DE 1992 AL PLAN MODIFICADO)

Plan 1992 (B.O.E. 18/07/1992)			Plan modificado		
Asignatura	Tipo	Créditos	Asignatura	Tipo	Crédito
Biosíntesis de Macromoléculas	T	5	Biosíntesis de Macromoléculas y Control Metabólico	T	6,5
Estructura de Macromoléculas	T	6	Estructura de Macromoléculas	T	6
Enzimología	T	7	Enzimología	T	6
Metodología y Exp. Bioquímica I	T	10	Técnicas de Experimentación en Bioquímica	T	8
Biofísica	T	6	Biofísica	T	6
Genética Molecular e Ing. Genética	T	8	Genética Molecular e Ing. Genética	T	7,5
Regulación del Metabolismo	T	9	Regulación del Metabolismo	T	6
Química Orgánica Biológica	O.U.	6	Química Orgánica Biológica	O.U.	7
Biología Celular	T	8	Biología Celular	T	7,5
Metodología y Exp. Bioquímica II	T	10	Metodologías de Investigación en Bioquímica	T	8
Bioquímica Industrial	T	5	Bioquímica Industrial	T	5
Ingeniería Bioquímica	T	5	Ingeniería Bioquímica	O.U.	5
Microbiología Industrial	T	5	Microbiología Industrial	T	5
Dinámica de Macromoléculas	O.U.	4	Dinámica de Macromoléculas	O.U.	5
Bioquímica Clínica y Patología Molecular	T	8	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	T	7,5
Fisiología Vegetal	O.U.	6	Fisiología de las Plantas	O.U.	6
Inmunología	T	6	Inmunología	T	6
Desarrollo y Biotecnología Vegetales	Op	4,5	Desarrollo y Biotecnología Vegetales	Op	4,5
Virología	Op	4,5	Virología	Op	4,5
Química Bioinorgánica	Op	4,5	Química Bioinorgánica	Op	4,5
Neuroquímica	Op	4,5	Neuroquímica	Op	4,5
Procesos de Transporte y Separación en Ingeniería Bioquímica	Op	4,5	Operaciones de Separación y Purificación	Op	4,5
Genética Molec. del Desarrollo y la Diferenciación Celular	Op	4,5	Genética Molec. del Desarrollo y la Diferenciación Celular	Op	4,5
Química Bioorgánica	Op	4,5	Química Bioorgánica	Op	4,5

Se reconocerán como créditos de libre configuración las asignaturas del plan 1992 que no tengan adaptación al plan modificado

**TABLA DE ADAPTACIONES DE LA LICENCIATURA EN BIOQUIMICA  
(DEL PLAN DE 1994 AL PLAN MODIFICADO)**

Plan 1995 (B.O.E. 17/04/1997) Aprobado por la Universidad de Murcia (12/07/1995)			Plan modificado		
Asignatura	Tipo	Créditos	Asignatura	Tipo	Créditos
Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo I	T	6,5	Biosíntesis de Macromoléculas y Control Metabólico	T	6,5
Estructura de Macromoléculas	T	6	Estructura de Macromoléculas	T	6
Enzimología	T	6	Enzimología	T	6
Metodología y Exp. Bioquímica I	T	8	Técnicas de Exp. en Bioquímica	T	8
Biofísica	T	6	Biofísica	T	6
Genética Molecular e Ing.Genética	T	7,5	Genética Molecular e Ing. Genética	T	7,5
Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo II	T	6.	Regulación del Metabolismo	T	6.
Química Orgánica Biológica	O.U.	7	Química Orgánica Biológica	O.U.	7
Biología Celular	T	7,5	Biología Celular	T	7,5
Metodología y Experimentación Bioquímica II	T	8	Metodologías de Investigación en Bioquímica	T	8
Bioquímica Industrial	T	5	Bioquímica Industrial	T	5
Ingeniería Bioquímica	O.U.	5	Ingeniería Bioquímica	O.U.	5
Microbiología Industrial	T	5	Microbiología Industrial	T	5
Dinámica de Macromoléculas	O.U.	5	Dinámica de Macromoléculas	O.U.	5
Bioquímica Clínica y Patología Molecular	T	7,5	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	T	7,5
Fisiología de las Plantas	O.U.	6	Fisiología de las Plantas	O.U.	6
Inmunología	T	6	Inmunología	T	6
Desarrollo y Biotecnología Vegetales	Op	4,5	Desarrollo y Biotecnología Vegetales	Op	4,5
Virología	Op	4,5	Virología	Op	4,5
Química Bioinorgánica	Op	4,5	Química Bioinorgánica	Op	4,5
Neuroquímica	Op	4,5	Neuroquímica	Op	4,5
Operaciones de Separación y Purificación	Op	4,5	Operaciones de Separación y Purificación	Op	4,5
Genética Molec. del Desarrollo y la Diferenciación Celular	Op	4,5	Genética Molec. del Desarrollo y la Diferenciación Celular	Op	4,5
Síntesis Biocatalítica	Op	4,5	Síntesis Biocatalítica	Op	4,5
Química Bioanalítica	Op	4,5	Química Bioanalítica	Op	4,5
Fisiología de Sistemas	Op	4,5	Fisiología de Sistemas	Op	4,5
Experimentación en Bioquímica Aplicada	Op	4,5	Experimentación en Bioquímica Aplicada	Op	4,5
Química Bioorgánica	Op	4,5	Química Bioorgánica	Op	4,5

Se reconocerán como créditos de libre configuración las asignaturas del plan 1995 que no tengan adaptación al plan modificado