

25222 RESOLUCIÓN de 5 de noviembre de 1997, de la Universidad de Zaragoza, por la que se hace público el plan de estudios conducentes a la obtención del título de Licenciado en Bioquímica, a impartir en la Facultad de Ciencias de esta Universidad.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica 1/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional,

Este Rectorado ha resuelto publicar el plan de estudios correspondiente al título oficial de Licenciado en Bioquímica, a impartir en la Facultad de Ciencias, que fue aprobado el 20 de marzo de 1997 por la Junta de Gobierno de la Universidad de Zaragoza y homologado por el Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión de Gestión Académica de 18 de septiembre del mismo año.

Zaragoza, 5 de noviembre de 1997.—El Rector, Juan José Badiola Díez.

LICENCIADO EN BIOQUÍMICA. I. MATERIAS TRONCALES								
CICLO/CURSO	DENOMINACIÓN	ASIGNATURAS EN LAS QUE LA UNIVERSIDAD ORSANCA LA MATERIA TRONCAL	CREDITOS ANUALES			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO	
			Totales	Teóricas	Prácticas			
II	1.1	Biología celular	Biología celular	6T	4	2	Técnicas de estudio. Organización de la célula eucariota. Estructura molecular de la célula. Fisiología celular. Cultivos celulares.	"Biología Celular"
II	1.2	Biofísica	Biofísica	6T	4	2	Análisis biofísico de los procesos biológicos a nivel celular y molecular: bioenergética, transporte, fenómenos bioeléctricos.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Física Aplicada" "Fisiología" "Química Física"
II	1.2	Biosíntesis de macromoléculas y regulación del metabolismo	Bioquímica metabólica I	5T+1A	4'5	1'5	Mecanismos de síntesis de ácidos nucleicos y proteínas y su regulación.	"Bioquímica y Biología Molecular"
II	1.2	Enzimología	Enzimología	5T	3	2	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"
II	1.2	Estructura de macromoléculas	Estructura de macromoléculas	6T	4	2	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"
II	1.2	Inmunología	Inmunoquímica e inmunología celular	5T+1A	4	2	Introducción a la inmunología e inmunocitoquímica; aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo.	"Inmunología"
II	2.1	Bioquímica clínica y patología molecular	Bioquímica clínica y patología molecular	6T	3	3	Aalteraciones a nivel molecular. Aplicaciones al diagnóstico clínico.	"Bioquímica y Biología Molecular"
II	2.1	Bioquímica y microbiología industriales	Bioquímica y microbiología industriales	8T	4	4	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"
II	2.1	Biosíntesis de macromoléculas y regulación del metabolismo	Bioquímica metabólica II	5T+1A	4'5	1'5	Descripción de las vías metabólicas, su integración y regulación. Metabolismo intermediario de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.	"Bioquímica y Biología Molecular"
II	2.1	Genética molecular e ingeniería genética	Genética molecular e ingeniería genética	6T+1'5A	5'5	2	Genética molecular. Técnicas de estudio y modificación de las bases genéticas. Aplicaciones de la PCR. Expresión de proteínas in vitro. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Genética" "Inmunología" "Microbiología"
II	2.1	Metodología y experimentación bioquímicas	Metodología bioquímica I	8T	-	8	Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica avanzada.	"Bioquímica y Biología Molecular"
II	2.2	Metodología y experimentación bioquímicas	Metodología bioquímica II	8T	-	8	Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica avanzada. Resolución de problemas experimentales.	"Bioquímica y Biología Molecular"

2. MATERIAS OBLIGATORIAS							
CICLO	CURSO	DENOMINACIÓN	CRÉDITOS ANUALES			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
			Total	Teóricos	Prácticos		
II	1.1	Fundamentos de metodología bioquímica	12	-	12	Equilibrios en disolución; reacciones básicas de química orgánica; técnicas espectroscópicas; fundamentos de microscopía; cultivo celular; manejo de organismos pluricelulares; aislamiento de proteínas.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Química Analítica" "Química Física" "Química Orgánica"

3. MATERIAS OPTATIVAS							Créditos totales optativas: 110	
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO	por ciclo curso		
	Total	Teóricos	Prácticos					
Ampliación de inmunología (segundo curso)	6	3	3	Mecanismos moleculares de las reacciones inmunitarias preventivas de patologías: inmunidad contra infecciones, vacunas, inmunidad antitumoral. Patologías relacionadas con el sistema inmune: trasplantes y rechazos, enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias. Metodología inmunoquímica: aproximación práctica a las funciones y aplicaciones del sistema inmune.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Inmunología"			
Biología del desarrollo (segundo curso)	6	4	2	Ciclo y división celular y sus modos de regulación. Diferenciación celular. Formación de tejidos. Análisis de diversos patrones de desarrollo. Animales transgénicos.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Biología Celular" "Ciencias Morfológicas" "Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas"			
Biología molecular y medicina (segundo curso)	6	4	2	Aplicación de la biología molecular al estudio de la herencia y del genoma humano dirigida hacia la comprensión de la patología humana hereditaria.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Ciencias Morfológicas"			
Bioquímica de la nutrición	6	4	5	Necesidades nutritivas del organismo humano. Distribución de nutrientes en los alimentos. Efecto del tratamiento industrial y culinario. Nutrición y salud. Enfermedades carenciales. Bases moleculares del control del apetito y la obesidad.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Nutrición y bromatología" "Tecnología de Alimentos"			
Bioquímica farmacológica (segundo curso)	6	4	5	Fundamentos bioquímicos del transporte, metabolismo y excreción de xenobióticos. Bases moleculares del mecanismo de acción de drogas. Interacción droga-receptor. Bases celulares y moleculares de la acción de antibióticos, antivirales y antitumorales.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Farmacología"			
Bioquímica y fisiología vegetal	6	4	5	Fotosíntesis, nutrición, crecimiento y desarrollo de las plantas. Estudio de las vías específicas del metabolismo vegetal.	"Bioquímica y Biología Molecular"			
Biotecnología vegetal (segundo curso)	6	4	2	Cultivos de células, tejidos y órganos vegetales. Propagación vegetativa. Selección. Plantas transgénicas. Aplicaciones de la ingeniería genética vegetal.	"Bioquímica y Biología Molecular"			
Biotransformaciones (segundo curso)	6	4	2	Descripción de las transformaciones de compuestos orgánicos mediante el empleo de sistemas biológicos.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Química Orgánica"			
Caracterización espectroscópica de biomoléculas (segundo curso)	6	2	4	Aplicación de técnicas espectroscópicas (absorción UV/vis, fluorescencia, dichroísmo circular, RMN, EPR y otras) en el estudio de la composición, organización, dinámica y función de las proteínas, ácidos nucleicos y otras moléculas biológicas.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Química Orgánica"			
Comunicación celular y oncogénesis (segundo curso)	6	4	2	Comunicación celular: mensajeros químicos. Hormonas. Factores de crecimiento. Mecanismos de comunicación intercelular. Mecanismos de comunicación intracelular. Transducción de señales. Crecimiento y diferenciación celular en el organismo adulto. Apoptosis. Cáncer. Oncogenes y genes supresores de tumores. Proteínas oncogénicas y supresoras.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Ciencias Morfológicas"			
Determinación estructural	7	4	3	Aplicación de las técnicas espectroscópicas a la determinación de estructuras de los compuestos químicos.	"Química Analítica" "Química Física" "Química Inorgánica" "Química Orgánica"			

3. MATERIAS OPTATIVAS				Créditos totales optativas por ciclo	110 curso
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Técnicos	Prácticos		
Espectroscopía	7	4	3	Conceptos que soportan los distintos tipos de técnicas espectroscópicas y sus aplicaciones	"Química Analítica" "Química Física"
Estadística aplicada	6	2,5	3,5	Análisis exploratorio de datos. Inferencia estadística básica. Regresión. Análisis de varianza. Análisis multivariante.	"Estadística e Investigación Operativa"
Fundamentos de fisiología animal (primer curso)	4,5	3,5	1	Fisiología comparada de sistemas (digestión, medio interno, intercambio gaseoso, circulación, excreción, endocrino, reproductor y nervioso). Nutrición. Integración nerviosa y regulación funcional.	"Biología Animal" "Fisiología"
Fundamentos de genética (primer curso)	4,5	3	1,5	Estudio de la herencia biológica, niveles de organización. Características de la transmisión, recombinación expresión y variación de los caracteres hereditarios. Genética de poblaciones	"Genética"

3. MATERIAS OPTATIVAS				Créditos totales optativas por ciclo	curso
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Técnicos	Prácticos		
Fundamentos de microbiología (primer curso)	4,5	3	1,5	Organización estructural y fisiología de las bacterias. Introducción al estudio de los virus, algas, hongos y protozoos.	"Microbiología"
Fundamentos de química física (primer curso)	6	4	2	Equilibrios en disolución. Propiedades de óxido-reducción. Principios de Termodinámica. Cinética de las reacciones químicas. Técnicas físicas de medida.	"Química Física"
Fundamentos de química orgánica (primer curso)	6	4	2	Estudio de los compuestos de carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos.	"Química Orgánica"
Ingeniería y diseño de biomoléculas (segundo curso)	6	2	4	Ingeniería y diseño de proteínas. Diseño de fármacos por ordenador. Utilización de las bases de datos biológicos y de los programas de diseño accesibles en Internet.	"Bioquímica y Biología Molecular" "Química Orgánica"

I. ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

TITULO OFICIAL DE:

LICENCIADO EN BIOQUIMICA

ENSEÑANZAS DE SEGUNDO CICLO

CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS:

FACULTAD DE CIENCIAS

CARGA LECTIVA TOTAL:

141,5 CREDITOS**DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO****DISTRIBUCION DE LOS CREDITOS**

Año Académico	Total	Teóricos	Prácticos	Ciclo	Curso	Materias Troncales	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Créditos Libre Config.	Trabajo Fin de Carrera	Totales
1º	47	23,5	23,5	II Ciclo	1º	35	12	12		-----	59
2º	43,5	16	27,5		2º	43,5	-	24		-----	67,5
TOTAL	90,5	39,5	51		curso indifer.				15		

Años en que se estructura el plan por ciclos: 2 años académicos. Enseñanzas de segundo ciclo.

II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS**1. MODELO DE ORGANIZACION:****1.a) Régimen de acceso a la titulación de 2º ciclo de Licenciado en Bioquímica.**

El régimen de acceso a esta titulación se realizará de acuerdo con la orden de 22 de Diciembre de 1992 (B.O.E. 13.01.93) por la que se establecen las titulaciones y estudios previos del primer ciclo, con los que se puede acceder a las enseñanzas de segundo ciclo conducentes a la obtención del título de Licenciado en Bioquímica.

1.b) 1. Ordenación temporal en el aprendizaje.

Siguiendo las recomendaciones aprobadas por el Pleno del Consejo de Universidades en su sesión de 28 de junio de 1993, se establecen unas asignaturas Obligatorias Diferenciales, diseñadas para proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos pero imprescindibles para el mejor aprovechamiento de las enseñanzas de esta Licenciatura en Bioquímica. Dichas asignaturas deberán ser cursadas en el primer cuatrimestre de la Licenciatura.

Los estudiantes que ya hubieran recibido estas enseñanzas durante su Primer Ciclo de procedencia (bien porque se tratase de materias troncales u obligatorias, bien porque se tratase de materias cursadas, o bien porque las hubieran elegido dentro del bloque de Libre Configuración) no podrán matricularse en las Asignaturas correspondientes de entre las de este bloque de Obligatorias Diferenciales.

A continuación se detallan las diferentes situaciones que se pueden presentar para los estudiantes que deseen realizar la Licenciatura en Bioquímica, (de acuerdo con los casos que tienen acceso a dicha Licenciatura, según la Orden Ministerial de 22 de diciembre de 1992, BOE de 13 de enero de 1993) prescindiendo de la posibilidad de que alguna de estas materias ya las hubieran cursado previamente dentro de la Libre Configuración:

1.- Los estudiantes que acceden a la Licenciatura en Bioquímica procedentes del Primer Ciclo de las Licenciaturas en BIOLOGIA, MEDICINA-O VETERINARIA han de cursar las siguientes Asignaturas Obligatorias Diferenciales:

- FUNDAMENTOS DE QUIMICA FISICA6 créditos
- FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA.....6 créditos

Estos estudiantes no podrán cursar ninguna de las otras asignaturas incluidas en el bloque de Obligatorias Diferenciales.

2.- Los estudiantes que acceden a la Licenciatura en Bioquímica procedentes del Primer Ciclo de la Licenciatura en FARMACIA deberán cursar la asignatura del bloque de Obligatorias Diferenciales:

- FUNDAMENTOS DE GENETICA.....4,5 créditos

Estos estudiantes no podrán cursar ninguna de las otras asignaturas incluidas en el bloque de Obligatorias Diferenciales

3.- Los estudiantes que acceden a la Licenciatura en Bioquímica procedentes del Primer Ciclo de la Licenciatura en QUIMICA han de cursar las siguientes asignaturas Obligatorias Diferenciales:

- FUNDAMENTOS DE FISILOGIA ANIMAL.....4,5 créditos

- FUNDAMENTOS DE GENETICA.....4,5 créditos

- FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGIA4,5 créditos

Estos estudiantes no podrán cursar ninguna de las otras asignaturas incluidas en el bloque de Obligatorias Diferenciales.

Ordenación temporal de la docencia de materias troncales y obligatorias de Universidad:

Primer curso:

primer cuatrimestre

Biología celular.....	6 c.
Fundamentos de metodología bioquímica.....	12 c.

segundo cuatrimestre

Biofísica.....	6 c.
Bioquímica metabólica I.....	6 c.
Estructura de macromoléculas.....	6 c.
Enzimología.....	5 c.
Inmunquímica e inmunología celular.....	6 c.

Segundo curso:

tercer cuatrimestre

Genética molecular e Ingeniería genética.....	7,5 c.
Metodología bioquímica I.....	8 c.
Bioquímica metabólica II.....	6 c.
Bioquímica y microbiología industriales.....	8 c.
Bioquímica clínica y patología molecular.....	6 c.

cuarto cuatrimestre

Metodología bioquímica II.....	8 c.
--------------------------------	------

1.b. 2) Prerrequisitos

No se establecen prerrequisitos.

1.c.) Periodo de escolarización mínimo

2 años académicos

1.d.) Mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios

Cualquier decisión sobre el capítulo de convalidaciones, homologaciones y adaptaciones será competencia de la Comisión de Docencia del centro, de acuerdo con las disposiciones que establezca el Consejo de Universidades.

2.- ASIGNACION DE DOCENCIA DE MATERIAS TRONCALES A AREAS DE CONOCIMIENTO

Asignaturas	Areas de conocimiento
Biología celular	Biología celular
Biofísica	Bioquímica y Biología molecular
Bioquímica metabólica I	Bioquímica y Biología molecular
Estructura de macromoléculas	Bioquímica y Biología molecular
Enzimología	Bioquímica y Biología molecular
Inmunológica e inmunología celular (6)	Inmunología (1)
	Bioquímica y Biología molecular (5)(*)
Genética molecular e ingeniería genética (7'5).....	Bioquímica y Biología molecular (5)
	Microbiología (2'5)
Bioquímica metabólica II	Bioquímica y Biología molecular
Metodología bioquímica I	Bioquímica y Biología molecular
Bioquímica y microbiología industriales (8).....	Bioquímica y Biología molecular (5)
	Ingeniería química (2)
	Tecnología de los alimentos (1)
Bioquímica clínica y patología molecular	Bioquímica y Biología molecular
Metodología bioquímica II	Bioquímica y Biología molecular

Las cifras entre paréntesis refieren el equivalente en número de créditos

(*) De acuerdo con la disposición transitoria del R.D. de directrices propias de la licenciatura en Bioquímica .

3. ASPECTOS ORGANIZATIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS**3.a) Créditos otorgados por equivalencia**

Por las prácticas en empresas podrán otorgarse hasta un máximo de 9 créditos aplicados a la libre elección bajo las siguientes condiciones:

a) Referente de la equivalencia y número de créditos otorgados:

El número de créditos otorgados oscilará entre un mínimo de 6 (120 horas de prácticas) y un máximo de 9 (180 horas de prácticas) con el referente de equivalencia señalado en la normativa de la universidad.

b) El alumno se matriculará en el número de créditos que vaya a aplicar con la conformidad de un tutor que deberá estar en posesión del título de Doctor y será autorizado por el profesor responsable de estas prácticas, quién realizará la evaluación de acuerdo con los informes de la empresa, el tutor y el alumno.

Por trabajos prácticos de laboratorio académicamente dirigidos podrán otorgarse 8 créditos equivalentes a la materia troncal Metodología Bioquímica II, bajo las siguientes condiciones:

a) El alumno se matriculará en los 8 créditos con la previa conformidad del director del trabajo quién deberá estar en posesión del título de Doctor.

b) Este trabajo se realizará tras haber cursado los tres primeros cuatrimestres de la Licenciatura, con una dedicación no inferior a su equivalente (80 horas). Para su evaluación el alumno deberá presentar una memoria escrita de lo realizado, que será expuesta oral y públicamente, y cuya calificación se llevará a cabo con los criterios que se establezcan en el Centro a tal efecto.

Por estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad de Zaragoza con otras Universidades podrá otorgarse el número de créditos, con el referente de la equivalencia, que se expresen en los términos del convenio específico de intercambio académico.

3.b) Distribución de los créditos prácticos

Asignaturas	P./S.	L.	O.
Biofísica	2	-	-
Biología celular	1	1	-
Bioquímica metabólica I	1'5	-	-
Enzimología	1	1	-
Estructura de macromoléculas	1	-	1
Inmunquímica e inmunología celular.....	1	1	-
Bioquímica clínica y patología molecular	0'5	2'5	-
Bioquímica y microbiología industriales	1	3	-
Bioquímica metabólica II	1'5	-	-
Genética molecular e ingeniería genética	-	2	-
Metodología bioquímica I	-	8	-
Metodología bioquímica II	-	8	-
Fundamentos de metodología bioquímica	-	12	-
Fundamentos de fisiología animal.....	-	1	-
Fundamentos de genética	0'9	0'6	-
Fundamentos de microbiología	-	1'5	-
Fundamentos de química física	2	-	-
Fundamentos de química orgánica	2	-	-
Ampliación de inmunología	1	2	-
Comunicación celular y oncogénesis	1	1	-
Biología del desarrollo	-	2	-
Biología molecular y medicina	0'5	1'5	-
Bioquímica de la nutrición	0'5	1	-
Bioquímica farmacológica	-	1'5	-
Bioquímica y fisiología vegetal	0'5	1	-
Biotecnología vegetal	-	2	-
Biotransformaciones	-	2	-
Caracterización espectroscópica de biomoléculas	2'5	1'5	-
Determinación estructural	2	1	-
Espectroscopía	2	1	-
Estadística aplicada	3'5	-	-
Ingeniería y diseño de biomoléculas	1	-	3

Significado de las abreviaturas: P/S = problemas o seminario; L= prácticas de laboratorio; O= prácticas en ordenador.