

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

AUTONOMA DE MADRID

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOQUIMICA

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2º	1º	BIOLOGIA CELULAR	Biología Celular	6T	4T	2T	Técnicas de estudio. Organización de la célula eucariótica. Estructura molecular de la célula. Fisiología celular. Cultivos celulares.	Biología Celular
2º	1º	ENZIMOLOGIA	Enzimología	3T	3T		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

**1. MATERIAS TRONCALES**

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2º	1º	ESTRUCTURA DE MACROMOLECULAS	Bioquímica Experimental I	2T		2T	Mecanismos de las reacciones enzimáticas <b>Cinética enzimática.</b> Activación e inhibición enzimática; efectos alostéricos y cooperativos. Métodos experimentales y tecnología de enzimas. Análisis enzimático. Experimentación sobre los mecanismos y cinética de las reacciones enzimáticas.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	1º		Estructura de Macromoléculas	4T	4T		Aproximaciones teóricas y experimentales de las propiedades químicas y físicas de proteínas, ácidos nucleicos y complejos macromoleculares.	Bioquímica y Biología Molecular Química Física Química Orgánica
2º	1º		Bioquímica Experimental I	2T		2T	Aproximaciones teóricas y experimentales de las propiedades químicas y físicas de proteínas, ácidos nucleicos y complejos macromoleculares. Experimentación sobre propiedades físicas y químicas de proteínas ácidos nucleicos y complejos macromoleculares.	Bioquímica y Biología Molecular Química Física Química Orgánica

**1. MATERIAS TRONCALES**

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2º	1º	METODOLOGIA Y EXPERIMENTACION BIOQUIMICAS	Bioquímica Experimental I	13T	3T	10T	Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica y Metodología bioquímica.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	1º		Bioquímica Experimental II	3T		3T	Laboratorio integrado sobre experimentación e instrumentación bioquímica avanzada.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	1º	GENETICA MOLECULAR E INGENIERA GENETICA	Genética Molecular e Ingeniería genética	4T	4T		Genética Molecular Técnicas de estudio y modificación de las bases genéticas.	Bioquímica y Biología Molecular Genética Inmunología Microbiología
2º	1º		Bioquímica Experimental II	2T		2T	Genética Molecular Técnicas de estudio y modificación de las bases genéticas. Experimentación en genética molecular e ingeniería genética.	Bioquímica y Biología Molecular Genética Inmunología Microbiología
2º	1º	INMUNOLOGIA	Inmunología	3T	3T		Introducción a la inmunología e inmunocitoquímica. Aspectos celulares y moleculares de reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo.	Inmunología

**1. MATERIAS TRONCALES**

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2º	1º	BIOSINTESIS DE MACROMOLECULAS Y REGULACION DEL METABOLISMO.	Bioquímica Experimental II	2T		2T	Introducción a la inmunología e inmunocitoquímica. Aspectos celulares y moleculares de reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo. Experimentación de aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes.	Inmunología
2º	1º		Biosíntesis de Macromoléculas	3.5T	3.5T		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. Síntesis de ácidos nucleicos y proteínas y su regulación.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	1º		Metabolismo y su regulación	3.5T	3.5T		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 metabólica.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	1º		Bioquímica Experimental II	3T		3T	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. Experimentación en metabolismo y su regulación.	Bioquímica y Biología Molecular

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)	
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos			
2º	2º	BIOFISICA	Biofísica	4T	4T		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	2º		Bioquímica Experimental III	2T		2T	Análisis biofísico de los procesos biológicos a nivel celular y molecular. Bioenergética, transporte, fenómenos bioeléctricos. Experimentación en biofísica de los procesos biológicos a nivel celular y molecular	Bioquímica y Biología Molecular Física Aplicada Fisiología Química Física	
2º	2º		BIOQUIMICA CLINICA Y PATOLOGIA MOLECULAR	Bioquímica clínica y Patología Molecular	3T	3T		Alteraciones a nivel molecular. Aplicaciones al diagnóstico clínico.	Bioquímica y Biología Molecular
2º	2º			Bioquímica Experimental III	3T		3T	Alteraciones a nivel molecular. Aplicaciones al diagnóstico clínico. Experimentación básica en bioquímica clínica y patología molecular.	Bioquímica y Biología Molecular

**1. MATERIAS TRONCALES**

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2º	2º	BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL	Bioquímica y Microbiología Industrial	4T	4T		Procesos bioquímicos y microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan.	Bioquímica y Biología Molecular Ingeniería Química Microbiología Nutrición y Bromatología Tecnología de Alimentos.
2º	2º		Bioquímica Experimental III	4T		4T	Procesos bioquímicos y microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan. Experimentación en estos procesos	Biología Molecular Ingeniería Química Microbiología Nutrición y Bromatología Tecnología de Alimentos.

## 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		
2	2º	Bioquímica Experimental Avanzada I.	17		17	Laboratorio integrado de técnicas avanzadas de Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Inmunología y Microbiología.	Bioquímica y Biología Molecular Microbiología Inmunología Genética Biología Animal Biología Vegetal
2	2º	Bioquímica Experimental Avanzada II.	17		17	Lenguaje y método científico. Estudio de sistemas biológicos modelo utilizando abordajes experimentales y técnicas multi-disciplinarias de: Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Inmunología y Microbiología.	Bioquímica y Biología Molecular Microbiología Inmunología Genética Biología Animal Biología Vegetal
2	1º	Virología	3	3		Características y clasificación de virus. Estructura y función virales. Virus bacterianos, animales y de plantas. Ciclo viral. Biología Molecular de la replicación de virus. Evolución viral.	Bioquímica y Biología Molecular Microbiología

(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.

UNIVERSIDAD

AUTONOMA DE MADRID

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOQUIMICA

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	<input type="text"/>
				- curso	<input type="text"/>
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Complementos de Microbiología (curso 1)	2	2		Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología. La célula microbiana. Bacteriología. Microorganismos eucariotas: hongos, algas y protozoos. Virus.	Microbiología
Complementos de Química Física (curso 1)	2	2		Termodinámica de los procesos biológicos. Equilibrio químico de reacciones en disolución. Cinética de reacciones.	Química Física
Complementos de Genética (curso 1)	2	2		Estructura y organización del genoma. Transmisión de genes. Herencia y análisis genético.	Genética
Complementos de Química-Orgánica (curso 1)	2	2		Estudio de los compuestos del carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos en relación a la Bioquímica.	Química Orgánica
Biología Molecular de la Célula.	3	3		Bases moleculares de la organización y funcionalidad de la célula. Mecanismos de adhesividad. Establecimiento y mantenimiento de tejidos diferenciados. Citoesqueleto. Actividades contráctiles y motrices.	Bioquímica y Biología Molecular Biología Celular
Biología del Desarrollo Animal	2	2		Bases moleculares del desarrollo y la diferenciación. Estudio comparado en animales superiores.	Bioquímica y Biología Molecular. Genética Biología Animal
Fisiología y Biología Molecular de Plantas	3	3		Estructura y función de la célula vegetal. Fotosíntesis. Fijación y asimilación del nitrógeno. Fitohormonas. Bases moleculares del desarrollo de las plantas.	Bioquímica y Biología Molecular Biología Vegetal

Créditos totales para optativas (1)

13

- por ciclo

- curso



<b>3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)</b>				Créditos totales para optativas (1) <input type="checkbox"/>	
				- por ciclo <input type="checkbox"/>	
				- curso <input type="checkbox"/>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Endocrinología Molecular	3	3		Hormonas y factores de crecimiento. Mecanismos moleculares de acción de hormonas y mensajeros extracelulares. Receptores y sistemas de transducción. Implicaciones fisiopatológicas.	Bioquímica y Biología Molecular Fisiología Biología Animal
Neurobiología Molecular	3	3		Tipos celulares del sistema nervioso. Arquitectura molecular del terminal sináptico. Bases moleculares y estructurales de la transmisión sináptica. Plasticidad sináptica. Implicaciones patológicas.	Bioquímica y Biología Molecular Fisiología Biología Animal
Farmacología y Toxicología Molecular	3	3		Bases moleculares de la interacción de los fármacos con sus dianas biológicas. Consecuencias biológicas de estas interacciones. Compuestos xenobióticos. Mecanismos moleculares de detoxificación y activación de xenobióticos. Mutagénesis y carcinogénesis. Detección y estudio de la acción genotóxica. Mecanismos de genotoxicidad.	Bioquímica y Biología Molecular Farmacología. Toxicología Microbiología
Genética Molecular Humana	3	3		Aplicación de la genética molecular al estudio de la herencia y del genoma humano dirigida hacia la comprensión de la patología humana hereditaria.	Bioquímica y Biología Molecular Genética
Inmunopatología	2	2		Bases moleculares y celulares de las alteraciones del sistema inmune. Autoinmunidad. Inmunodeficiencias.	Inmunología Bioquímica y Biología Molecular Microbiología

<b>3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)</b>				Créditos totales para optativas (1) <input type="checkbox"/>	
				- por ciclo <input type="checkbox"/>	
				- curso <input type="checkbox"/>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Microbiología Virología y Parasitología Clínicas	4	4		Microorganismos de interés clínico. Mecanismos de patogenicidad. Inmunidad. Diagnóstico e identificación de especies microbianas. Epidemiología. Características de virus animales. Virus animales y humanos, replicación, patogénesis y epidemiología. Estrategias para el control de infecciones virales. Vacunación y agentes antivirales.	Microbiología Inmunología Parasitología Bioquímica y Biología Molecular
Control de la División y Proliferación Celular	3	3		Estudio a nivel molecular de los mecanismos responsables del control de la proliferación y ciclo celular. Oncogenes.	Bioquímica y Biología Molecular Genética Biología Celular Microbiología
Biotecnología Animal	4	4		Cultivos celulares. Crecimiento industrial de células. Cultivo de órganos. Producción de vacunas antivirales usando cultivos celulares. Estrategias para la alteración de células animales. Transformación celular con DNA. Microinyección. Vectores para expresión dirigida en animales transgénicos. Terapia génica.	Bioquímica y Biología Molecular. Biología Celular
Biotecnología de Plantas	4	4		Cultivos de células y de tejidos vegetales. Obtención de plantas transgénicas. Vectores para expresión dirigida en plantas. Aplicaciones de la biotecnología de plantas.	Bioquímica y Biología Molecular Biología Vegetal.
Biotecnología de Microorganismos	4	4		Búsqueda, desarrollo y conservación de nuevas cepas microbianas. Vectores para transformación de microorganismos. Fermentación. Obtención de proteínas recombinantes.	Microbiología Bioquímica y Biología Molecular.
Biotecnología Industrial y Medio Ambiental	2	2		Microorganismos de interés industrial. Enzimas industriales. Biotecnología en la industria alimentaria. Aplicaciones en la industria farmacéutica y química fina. Tratamiento de residuos y descontaminación.	Microbiología Bioquímica y Biología Molecular Ingeniería Química

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1) <input type="text"/>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Economía y Gestión de Empresa	2	2		Introducción a la economía de la empresa.	Organización de Empresas
Biología Enzimática	3	3		Obtención de enzimas. Modificación enzimática. Inmovilización de enzimas. Utilización de enzimas en medios no convencionales. Termoestabilidad. Aplicaciones de enzimas en biotransformaciones. Aplicaciones analíticas de enzimas.	Bioquímica y Biología Molecular. Ingeniería Química. Química-Física. Química Orgánica.
Historia de la Bioquímica	1	1		Bases históricas del desarrollo de la Bioquímica en sus aspectos conceptuales y técnicos.	Bioquímica y Biología Molecular. Microbiología
Bioinformática	2	2		Utilización de los métodos informáticos en biología. Análisis de los datos (bioestadística). Análisis y evolución de estructuras moleculares.	Ciencia de la Computación. Bioquímica y Biología Molecular.
Técnicas Instrumentales	3	3		Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas de técnicas instrumentales en Biología Molecular.	Bioquímica y Biología Molecular. Microbiología. Química Analítica.
Legislación Biotecnológica y Medioambiental	1	1		Legislación aplicable a cuestiones de medio ambiente vinculadas con el derecho a la vida y con el derecho a la protección de la salud y a la utilización de la biotecnología.	Derecho Administrativo Derecho Penal

(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.

UNIVERSIDAD:

AUTONOMA DE MADRID

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1) LICENCIADO EN BIOQUIMICA

2. ENSEÑANZAS DE SEGUNDO CICLO (2)

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

(3) FACULTAD DE CIENCIAS Y FACULTAD DE MEDICINA

4. CARGA LECTIVA GLOBAL 138 CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO							
II CICLO	1º	54	3	10	2		69
	2º	20	34	3	12		69

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4.º 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 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 TITULO  (6).

6.  SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- (7)  a PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.  
 b TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS  
 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD  
 OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: hasta un máximo de 34 cred. CREDITOS.  
 - EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) (ver pag. 5, anexo 3, apdo. 3a)

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

- 1.º CICLO  AÑOS

- 2.º CICLO  2 AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO.

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	69	43	26
2º	69	26	43
TOTAL	138	69	69

(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.

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. R.D. 1497/87).
- c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2, 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 constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

1a) Régimen de acceso al segundo ciclo:

Podrán acceder a los estudios de este segundo ciclo quienes hayan superado el primer ciclo de los estudios siguientes:  
Licenciado en Farmacia, Licenciado en Veterinaria, Licenciado en Biología, Licenciado en Química y Licenciado en Medicina.

1b) Ordenación temporal del aprendizaje

1b.1. No se preven incompatibilidades académicas.

1b.2. Las asignaturas que se relacionan a continuación deberán cursarse de acuerdo con la ordenación siguiente:

**Primer curso:**

- \*Complementos de Química Física
- \*Complementos de Microbiología
- \*Complementos de Genética
- \*Complementos de Química Orgánica
- Biología Celular
- Estructura de Macromoléculas
- Enzimología
- Bioquímica Experimental I
- Inmunología
- Genética Molecular e Ingeniería Genética
- Biosíntesis de Macromoléculas
- Metabolismo y su regulación
- Virología
- Bioquímica Experimental II

**Segundo curso:**

- Bioquímica clínica y Patología Molecular
- Bioquímica y Microbiología Industrial
- Biofísica
- Bioquímica Experimental III
- Bioquímica Experimental Avanzada I
- Bioquímica Experimental Avanzada II

El resto de las asignaturas no tienen una ordenación temporal definida.

\* Estas asignaturas tendrán carácter de recomendación para los alumnos provenientes de un primer ciclo de las licenciaturas de Farmacia, Biología, Medicina, Veterinaria o Químicas (ver 3c).

1c) El período de escolaridad mínimo es de dos años académicos.

1d) No existe el Plan Antiguo en la Universidad Autónoma de Madrid.

2) Se organizan/diversifican las troncales en asignaturas cuyos programas asumirán todo el contenido de la material troncal, además de los aspectos indicados en la breve descripción de cada una.

3a) Siguiendo las directrices del Consejo de Universidades que pretenden estimular la formación práctica de los futuros licenciados, los estudios de la Licenciatura de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, se centrarán en la introducción práctica del alumnado en el método experimental. Por ello una parte importante de los créditos docentes de este Plan, se reserva para las asignaturas de segundo curso de Bioquímica Experimental Avanzada I y II (en total 34 créditos prácticos, equivalentes a 340 horas) que serán cursadas en los laboratorios específicos que se establezcan en los Departamentos implicados (Biología Molecular, Bioquímica y Biología). Así mismo, los 34 créditos totales o una fracción de los mismos, podrán ser obtenidos, siempre que se cumplan los requisitos que se indican, en los laboratorios siguientes:

1) En laboratorios de investigación de los Departamentos de Biología Molecular, Bioquímica o Biología, bajo la dirección de profesores universitarios integrados en la actividad docente de la licenciatura.

Investigaciones Científicas que colaboren en la actividad docente de la licenciatura (Instituto de Investigaciones Biomédicas, Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", Centro Nacional de Biotecnología), bajo la tutoría de un profesor universitario o de un miembro del CSIC integrado en la actividad docente de la licenciatura mediante el correspondiente convenio de colaboración.

3) En laboratorios de otros Departamentos de la Universidad Autónoma de Madrid o de otras instituciones públicas o privadas cuya actividad experimental coincida con la del programa de esta Licenciatura, y siempre que se establezcan los oportunos convenios de colaboración. En este caso, la

3b) La asignatura Bioquímica Experimental I integra parte de la Metodología Bioquímica con las enseñanzas prácticas de Enzimología y Estructura de Macromoléculas. Se encuentra por separado sólo a los efectos de adscripción a estas distintas materias troncales. Sin embargo, debe de considerarse a todos los efectos como una asignatura única, cuyo contenido es el de las tres partes que integra, correspondiéndole un total de 17 créditos troncales, 3 teóricos y 14 prácticos.

Igualmente, la asignatura Bioquímica Experimental II integra los créditos troncales restantes de Metodología Bioquímica (3), con la enseñanza práctica de Inmunología, Genética Molecular e Ingeniería Genética, Biosíntesis de Macromoléculas y Metabolismo y su regulación. Es también una asignatura única a la que corresponden 10 créditos troncales todos prácticos.

Finalmente, la asignatura Bioquímica Experimental III integra los créditos prácticos de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, Biofísica y Bioquímica y Microbiología Industrial, correspondiéndole 9 créditos troncales, todos prácticos.

3c) Dado que a esta titulación de segundo ciclo se puede acceder desde primeros ciclos distintos, y de acuerdo con el punto tercero de las directrices del Consejo de Universidades de 28 de Junio de 1993, se estima conveniente establecer un sistema de materias optativas diferenciado:

\* para alumnos provenientes de un primer ciclo de la licenciatura de Químicas:

- Complementos de Microbiología
- Complementos de Genética

\* para alumnos provenientes de un primer ciclo de las licenciaturas de Biología, Medicina o Veterinaria:

- Complementos de Química-Física
- Complementos de Química Orgánica

\* para alumnos provenientes de un primer ciclo de la licenciatura de Farmacia:

- Complementos de Genética

Dichos complementos de formación podrán cursarse:

a) simultáneamente a las enseñanzas del primer ciclo de procedencia, tanto si los referidos complementos están contemplados en el Plan de Estudios correspondiente a dicho primer ciclo, como si lo están en otro Plan de Estudios.

b) simultáneamente a las enseñanzas de segundo ciclo. En este caso se recomienda cursar en el primer año y el alumno deberá demostrar suficiencia en las materias complementarias establecidas como necesarias según el primer ciclo cursado, para acceder al 2º año de la Licenciatura de Bioquímica.

3d) Se convalidarán los estudios conducentes al título de Licenciado en Bioquímica cursados en otros Centros Universitarios españoles en las condiciones siguientes:

1. Las materias troncales y, en el caso de que se hallen organizadas en disciplinas o asignaturas, los créditos a los que éstas correspondan.

2. Las materias con idéntica denominación y por los créditos cursados.

3. Las materias que ofrezcan entre sí una identidad sustancial a la vista de la descripción de sus contenidos en los respectivos planes de estudio. No obstante, cuando la diferencia entre el número de créditos asignados a la materia de que se trate en uno y otro plan de estudios sea superior en más del 25 por 100, la convalidación podrá condicionarse a la superación por el alumno de los créditos de diferencia.

Se convalidarán los estudios conducentes a otros títulos oficiales de acuerdo con las condiciones 2), 3) y 4).

En todo caso, independientemente del itinerario curricular seguido por el alumno, el número total de créditos que deberá superar éste para obtener el título oficial de Licenciado en Bioquímica no podrá ser inferior a 300. En su caso, la Universidad Autónoma de Madrid determinará los contenidos formativos distribuidos en el número de créditos necesarios para alcanzar los 300 créditos exigidos.