

EVALUACIÓN PARA DETERMINAR LA CORRESPONDENCIA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA, LICENCIATURA, ARQUITECTURA TÉCNICA, INGENIERÍA TÉCNICA Y DIPLOMATURA A LOS NIVELES DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Denominación del Título objeto de correspondencia	<i>Licenciado en Biología</i>
Legislación Reguladora	<i>Real Decreto 387/1991</i>

En la fecha que se indica, la Presidencia de la Comisión de Rama de Ciencias, elevó al Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA la siguiente propuesta de informe de evaluación para determinar la correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) del título arriba mencionado; en la misma fecha, el Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21.1 del Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, aprueba la propuesta de informe elaborada por la Comisión de Rama de Ciencias y ordena el envío de este informe a la Dirección General de Política Universitaria.

1. Objeto

El presente informe tiene por objeto estudiar la correspondencia del título oficial de Licenciado en Biología con los niveles del MECES establecidos en el artículo 4 del RD 1027/2011.

La propuesta de este informe ha sido elaborada por una subcomisión designada por ANECA compuesta por cinco miembros:

- **M^a Teresa González.** Representante Conferencia Española Decanos de Biología. Licenciada y Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Catedrática de Genética (Departamento de Genética, UCM) y Decana de la Facultad de CC Biológicas. Ha sido miembro de las comisiones de elaboración del plan de estudios de los grados de Biología y de Bioquímica, miembro de la Comisión de Calidad de las Titulaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas y del Grado en Bioquímica en la Facultad de Ciencias Químicas. Ha sido Vicedecana de Investigación y Relaciones internacionales y responsable de la gestión académica de programas Erasmus Mundus Action 2 de la UCM. Realizó una estancia postdoctoral en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Leiden (Países Bajos). Ha participado y dirigido proyectos nacionales e internacionales en el área de la Genética de los hongos toxígenos y fitopatógenos, su diagnóstico, control y la regulación de la biosíntesis de toxinas. Ha dirigido tesis doctorales y publicado más de 80 artículos científicos y capítulos de libro, la mayoría en revistas internacionales. Asimismo, es evaluadora en revistas, programas de investigación internacionales y en la ANECA (Academia).

- **Carme Caelles Franch.** Representante de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, es Licenciada y Doctora en Farmacia por la Universidad de Barcelona (UB). Es Profesora Titular en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Farmacia de la UB. Ha realizado estancias de investigación en el Centro de Investigación y Desarrollo (CSIC, Barcelona), en la University of California at San Diego (La Jolla, USA) y en el Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols" (CSIC, Madrid). Es miembro del proyecto de innovación docente de la UB para la elaboración transversal de casos clínicos como herramienta de integración de conocimientos en el Grado de Farmacia. Recibió el Premio a Investigadores Jóvenes de la Generalitat de Catalunya. Fue directora del Grupo de Señalización Celular del IRB Barcelona, Coordinadora del área de Biomedicina del Programa de Becas de Formación de Personal Universitario y Adjunta del área de Biomedicina de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva. Investigadora del Grupo Consolidado de Señalización celular de la Generalitat de Catalunya e Investigadora Principal de diversos proyectos de investigación de ámbito nacional y autonómico. Ha publicado cerca de cincuenta artículos en revistas internacionales sobre mecanismos de regulación de la expresión génica, de señalización celular y de acción farmacológica y/o implicados en procesos patológicos como la resistencia a glucocorticoides o la diabetes tipo 2.

- **Ángel Fernández.** Representante Consejo General Colegios Oficiales de Biólogos. Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid, Master en Prevención y Control de Riesgos Laborales y Ambientales, Experto en Gestión Medio ambiental en la empresa. Director Técnico y Empresario en empresas relacionadas con el Control Ambiental de interiores y la toxicología ambiental. Profesor en Master de Salud Pública en Comunidad de Madrid y Castilla La Mancha, profesor habitual en cursos de prevención de legionelosis y de control de vectores en las asociaciones madrileñas y nacionales (AMED ANEPLA). Vicedecano del COBCM desde el 21 de junio de 2004 hasta el 3 de diciembre de 2004, Decano desde el 3 de diciembre de 2004 hasta la actualidad. Presidente del Consejo de Colegios Oficiales de Biólogos desde Noviembre de 2014 hasta la actualidad. Varias publicaciones relacionadas con los productos químicos y la toxicología ambiental. Ha participado en varios grupos europeos relacionados con la descontaminación de ambientes interiores. Patente de control automático de producción de equipos.

- **Mario Díaz Fernández.** Presidente de la Sociedad Española de Biotecnología. Licenciado en Química. Es Catedrático de Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo desde 1987, previamente de la Universidad de Las Palmas y del País Vasco. Más de 40 tesis doctorales dirigidas y autor de 350 publicaciones, la mayoría en revistas indexadas. Docencia en diversos campos, en particular en Ingeniería Bioquímica y Biorreactores.

- **Blanca Pérez Uz**, Presidenta de la Subcomisión, es Licenciada y Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Es Profesora Titular de Microbiología en el Departamento de Microbiología III de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Universidad Complutense de Madrid. Ha sido Research Fellow y Higher Scientific Officer en el Dept. Zoology (Microbiology Group), The Natural History Museum (Londres, UK) y ha realizado estancias de investigación en el Institute of Freshwater Ecology (NRC, UK) y en el Institute of Environmental Sciences, Jagiellonian University (Cracovia, Polonia). Ha participado en diversos proyectos y grupos piloto de adaptación de contenidos y metodologías al proceso de Convergencia Europea en la UCM, como en el Proyecto Europeo TEMPUS, y en la comisión UCM para el desarrollo del Programa de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado de la UCM. Investigadora del Grupo UCM: Ecología, Aplicaciones Biotecnológicas y Sistemática de Protistas, como miembro y/o IP en diversos proyectos de investigación nacionales e internacionales. Ha publicado cerca de cincuenta artículos en revistas nacionales e internacionales sobre ecología de Protistas y sus procesos de depredación bacteriana en medios naturales y artificiales así como en la utilización de estos microorganismos como bioindicadores.

El informe que se propone se ha dividido en cuatro apartados y un anexo. En ellos se recogen y analizan los factores que determinan la correspondencia.

- Este primer apartado corresponde al objeto del informe.
- El segundo apartado, con la finalidad de contextualizar los antecedentes, presenta una breve reseña histórica de los estudios de Licenciado en Biología.
- El tercer apartado recoge, en varios subapartados, el estudio de la correspondencia con el nivel del MECES a partir del análisis de los siguientes factores: la formación adquirida mediante los estudios de Biología anteriores y posteriores al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (subapartado 3.1), los efectos académicos de ambos tipos de títulos (subapartado 3.2) y los indicadores susceptibles de aportar indirectamente juicios externos relevantes sobre la correspondencia (subapartado 3.3).
- El cuarto apartado describe las conclusiones.
- Finalmente, el anexo presenta una relación de normas y documentos consultados.

2. Antecedentes: Los estudios de Licenciado en Biología.

En este apartado se describen los estudios relacionados con los de Licenciado en Biología a la entrada en vigor del EEES.

La primera referencia sobre los estudios de Biología en España aparece a principios de los años cuarenta, con la Ley de Ordenación de la Universidad española de 1943 (7 de julio de 1944). Al amparo de esta Ley, se aprueba el Decreto de ordenación de la facultad de Ciencias (*Boletín Oficial del Ministerio de Educación Nacional de 4 de agosto de 1944*), que ya recoge la diversidad interna existente en la sección de Naturales, al referirse explícitamente a la creación de los doctorados en Ciencias Biológicas y en Ciencias Geológicas. Finalmente, el Decreto de 11 de agosto de 1953 establecería el primer plan de estudios de Biología en las Facultades de Ciencias, graduándose la primera promoción de licenciados en Ciencias Sección Biológicas en España en junio de 1957.

La década de los 60 se presentará como una etapa de expansión de los estudios universitarios en España (CEDB, 2002) y desde entonces se van sucediendo un número considerable de titulaciones académicas de distinto nombre en los estudios de Biología. Los departamentos de la facultad de Ciencias se establecen en el Decreto 1199/1966, de 31 de marzo (*BOE de 16 de mayo de 1966*); en lo que concierne a la sección de Biología, se crean los departamentos de Zoología, Botánica, Morfología y Fisiología, Genética, Microbiología y Antropología.

La entrada en vigor de la Ley General de Educación de 1970 consagra la organización de los estudios universitarios en ciclos: primero, de Diplomatura; segundo, de Licenciatura; y tercero, de Doctorado; además, por vez primera se establecen dos tipos de asignaturas: las *obligatorias* y las *optativas*. Las directrices para la elaboración de los planes de estudio de Biología se aprueban en junio de 1973 (Resolución de 17 de julio de 1973 de directrices sobre planes de estudios de la Facultad de Ciencias, BOE de 8 de septiembre de 1973), coincidiendo prácticamente con la normativa que posibilita el desglose de la facultad de Ciencias en las facultades correspondientes a las secciones que la conforman, mediante el Decreto 1975/1973, de 26 de julio (*BOE de 6 de noviembre de 22 de agosto de 1973*). Así pues, en 1973 se crean las facultades de Biología, manteniéndose intacta la composición departamental de 1966.

En 1975 se aprueban los primeros ciclos de los estudios de Biología, modificados y unificados por la Resolución de 17 de julio de 1975 (BOE de 6 de noviembre de 1975). La Orden de 16 de marzo de 1976 (BOE de 2 de abril de 1976) establece, por primera vez, las directrices provisionales para la elaboración de los planes de estudio de segundo ciclo.

Desde el curso académico 1975-76 al curso 1983-84, en España se ponen en marcha diversos planes de estudio de Biología en las universidades de Alcalá de Henares, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, Barcelona, Complutense de Madrid, Córdoba, Extremadura, Granada, Illes Balears, La Laguna, León, Málaga Murcia, Navarra, Oviedo, País Vasco, Salamanca, Santiago de Compostela, Sevilla y Valencia; en la mayoría de estas universidades, estos planes de estudio se imparten en facultades de Biología, mientras en otras se imparten en el seno de las antiguas facultades de Ciencias.

El 27 de noviembre de 1987 se publica el Real Decreto 1497/1987 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 real decreto desarrolló uno de los aspectos fundamentales de la aplicación de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, como es el de la ordenación académica de las enseñanzas universitarias. En su disposición adicional Primera se crea el Catálogo de los Títulos Universitarios.

En este contexto normativo, el RD 387/1991 de 22 de marzo establece el título oficial de Licenciado en Biología y las directrices generales propias de los planes de estudio que debían ser cursados para su obtención y homologación. En las directrices generales propias se establecía que los planes de estudio deberían articularse como enseñanzas de primer y segundo ciclo, con una duración total entre cuatro y cinco años. La carga lectiva mínima debería ser de 300 créditos y en ningún caso el mínimo de créditos de cada ciclo sería inferior a 120.

El Real Decreto 1954/1994, de 30 de septiembre, de acuerdo con la disposición adicional primera del citado Real Decreto 1497/1987, que creaba el Catálogo de los Títulos Universitarios Oficiales, procedió a homologar las titulaciones, con distintas denominaciones anteriores, al título de Licenciado en Biología, establecido por el citado Real Decreto 387/1991, de 22 de marzo. Los títulos de Licenciado en Ciencias en las secciones de Biológicas y Ciencias Naturales, Licenciado en Ciencias en la división de Biológicas y Licenciado en Ciencias Biológicas en todas sus especialidades pasan por lo tanto tras la homologación a ser equivalentes al título de Licenciado en Biología. Por tanto, en lo sucesivo, cuando se haga referencia a Licenciatura en Biología se estará haciendo referencia a lo establecido por el RD 387/1991.

El citado Real Decreto 387/1991 estableció la relación de las materias troncales de obligada inclusión en todos los planes de estudio y los créditos asignados a cada una de ellas que se exponen a continuación (Tabla I y Tabla II):

Tabla I. Materias troncales de primer ciclo de la Licenciatura en Biología		
Materia	Contenido	Créditos
<i>Bioestadística</i>	Distribuciones de probabilidad. Regresión y correlación. Muestreo. Contraste de hipótesis. Análisis de varianza. Introducción al análisis multivariante.	5
<i>Bioquímica</i>	Principios de bioquímica estructural. Enzimología. Metabolismo. Biología molecular.	9
<i>Botánica</i>	Bases de organización vegetal. Principales tipos estructurales. Ciclos vitales. Diversidad vegetal y líneas filogenéticas. Bases para la descripción de la vegetación.	9
<i>Citología e Histología Vegetal y Animal</i>	La célula: Estructura y función. Tejidos vegetales. Tejidos animales. Bases de organografía microscópica en animales.	9
<i>Ecología</i>	Factores ambientales. Autoecología. Poblaciones. Interacción entre especies. Descripción y tipos de comunidades. Estructura y función de ecosistemas. Sucesión y explotación.	9
<i>Física de los procesos Biológicos</i>	Biomecánica. Control y estabilidad. Procesos de transporte. Bioelectromagnetismo. Radiación y radiactividad. Óptica.	4
<i>Fisiología Animal</i>	Funciones de los órganos y sistemas de los animales y su regulación. Estudio de las leyes que lo rigen. Fisiología comparada.	9
<i>Fisiología Vegetal</i>	Funcionamiento de los vegetales y su regulación: Relaciones hídricas. nutrición, fotosíntesis, crecimiento y desarrollo.	9
<i>Genética</i>	Naturaleza, organización, función y transmisión del material hereditario. Recombinación y análisis genético. Cambios en el material hereditario. Regulación de la expresión génica. Genética de poblaciones. Genética evolutiva. Genética humana.	9
<i>Matemáticas</i>	Cálculo. Álgebra lineal. Ecuaciones diferenciales.	4
<i>Microbiología</i>	Microorganismos: Estructura, función y taxonomía. Ecología microbiana. Introducción a la virología. Genética microbiana. Microbiología aplicada.	9
<i>Química</i>	Bases químicas de los procesos biológicos y de las aplicaciones de los agentes biológicos. Factores químicos del medio ambiente.	5
<i>Zoología</i>	Bases de organización animal: Promorfología y principales tipos estructurales. Bionomía animal. Procesos básicos del desarrollo. Diversidad animal y líneas filogenéticas. Introducción a la zoología aplicada.	9
Total		99

Tabla II. Materias troncales de segundo ciclo de la Licenciatura en Biología		
Materia	Contenido	Créditos
<i>Fundamentos de Biología Aplicada</i>	Métodos y técnicas en experimentación biológica especializada.	45 ¹
Total		45

Por lo tanto, del total de créditos de la licenciatura, un mínimo de 99 créditos correspondían a materias troncales de primer ciclo (obligatorios) y 45 a materias troncales de segundo ciclo (obligatorios, de carácter experimental y metodológico). El resto de créditos correspondían a materias obligatorias de universidad y a optativas que se ofertaban específicamente para esta titulación (las de segundo ciclo organizadas en diversas especialidades) y de libre elección por el estudiante.

En el momento de elaborar el Libro Blanco del Título de Grado en Biología y las Memorias de Verificación del Grado en Biología (2004-2008), existían en España 25 universidades públicas y dos privadas que ofertaban la Licenciatura en Biología. La mayoría de las universidades, para cumplir todos los requisitos establecidos del título de Licenciado en Biología, organizaban el plan de estudios de Licenciatura en cinco años, impartiendo entre 300 y 345 créditos repartidos en los dos ciclos mencionados, con un primer ciclo de tres años y un segundo ciclo de dos años (Tabla III). Excepcionalmente, tres facultades impartían el título en 4 años, generalmente ajustando su número de créditos cercano al mínimo establecido de 300. Finalmente, también algunas universidades ofertaban además independientemente un segundo ciclo (dos años) de otras titulaciones de ciclo largo relacionadas con la biología.

Se presenta a continuación la distribución de créditos del título de Licenciado en Biología en cuatro universidades. Tres de ellas, organizaban el plan de estudios en 5 años y una optaba por un plan de 4 años. Se incluyen en la Tabla III dos universidades públicas de cinco años (UCM-Universidad Complutense de Madrid, US-Universidad de Sevilla), una pública de cuatro años (UAB-Universidad Autónoma de Barcelona) y una privada de cinco años (UN-Universidad de Navarra) en representación de estos estudios.

¹ Teórico-prácticos

Tabla III. Distribución de Créditos en títulos de Licenciado en Biología (RD 387/1991). 1^{er} Ciclo + 2^o Ciclo (Total)

	UCM		US		UN		UAB	
	1 ^{er} Ciclo	2 ^o Ciclo						
Troncales	117,5	45	130	45	142,5	43	129	51
Obligatorios	16,5							
Optativos	33	85	60	75,5	39	75,5	0	90
Libre Configuración	18	15	10	24,5	8	27	0	30
TOTAL	185	145	200	145	190	143,5	129	171
	330		345		335,5		300	

El crédito, en las enseñanzas previas a la implantación del EEES, se define en términos de horas presenciales. Así, el Real Decreto 1497/1987 establecía que un crédito *"Corresponderá a diez horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias"*. El Real Decreto 779/1998 flexibilizó esta definición, estableciendo que un crédito *"Corresponderá a diez horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias, entre las que podrán incluirse actividades académicas dirigidas"*. Así mismo se señalaba que *"En ningún caso, salvo que se trate de enseñanzas en Universidades a distancia, el porcentaje del crédito correspondiente a las actividades académicas dirigidas será superior al 30 por 100"*.

Por otra parte, el sistema de educación superior adaptado al EEES se articula sobre la base de créditos ECTS, definidos en el Real Decreto 1125/2003. Los créditos ECTS incluyen el número de horas totales de trabajo que el estudiante debe dedicar para superar la materia, de tal forma que un crédito ECTS corresponde a un número fijo de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30 horas. En esas horas se considera el tiempo de actividades presenciales (clase, prácticas, exámenes) y el tiempo de estudio y trabajo personal. El porcentaje de actividades presenciales frente a las no presenciales no se indica en el Real Decreto, sin embargo, en los títulos del ámbito de la Biología suele oscilar entre el 30% y 40%. Asimismo, en los títulos de Máster del ámbito de la Biología un crédito ECTS se corresponde aproximadamente a entre 7,5 y 10 horas de actividades presenciales.

El número total de créditos en el segundo ciclo de la Licenciatura en Biología variaba, por lo tanto, entre 120 y 150, con un valor medio cercano a los 132, de los que unos 60 créditos de media se asignaban a materias troncales. La denominación *troncal* y *obligatoria*, sin embargo, varía según las universidades. En sentido estricto las asignaturas *troncales* son las fundamentales de Biología y son siempre obligatorias; las asignaturas denominadas

obligatorias, si existe además la denominación de troncales, incluyen aquellas instrumentales básicas (Física, Química, Matemáticas, Estadística) y las específicas de Universidad (Ética, Deontología profesional, etc). En muchos Planes de Estudio solo existe una denominación: *obligatoria* o *troncal*. En estos casos incluye a todas ellas, las específicas de Biología, las instrumentales y las específicas de Universidad, siendo todas obligatorias. Las materias optativas, con más del doble de créditos en el segundo ciclo que en el primer ciclo, contribuían a reforzar el carácter de especialización del segundo ciclo. En algunas de las universidades se establecían así orientaciones o especialidades intracurriculares, con una gran oferta de optatividad que reflejaban distintos ámbitos de la Biología y que podrían corresponder con las especialidades ofertadas en anteriores planes de estudio. En algunos casos, el primer ciclo de esta licenciatura, permitía el acceso directo a otras titulaciones de segundo ciclo en facultades de Ciencias o de Biología (15 facultades de las 19 que proponen este tipo de titulaciones de segundo ciclo).

En el Libro Blanco de Biología, se insistió en la formación generalista que proporcionaban las Licenciaturas en Biología, especialmente en el primer ciclo, y se realizó un detallado análisis sobre las competencias que debían considerarse en los nuevos grados para mantener esta característica generalista y multidisciplinar. Sin detallar asignaturas, la definición de competencias buscaba permitir una flexibilidad en el diseño de los nuevos grados dejando la mayor especialización en los másteres, como ocurría con las orientaciones o especialidades intracurriculares del segundo ciclo de las licenciaturas en Biología.

3. Análisis de la correspondencia con el nivel de MECES

El análisis de correspondencia debe tomar en consideración el contexto educativo y más concretamente, el contexto normativo, en el que se organizaban las enseñanzas conducentes al título de Licenciado en Biología y el contexto actual. Se ha pasado de un escenario regulado, con un catálogo de títulos oficiales, a un entorno abierto y flexible definido en el RD 1393/2007, que dificulta la comparación directa de las titulaciones anteriores con las actuales. Además, los planes de estudio en el campo de la Biología presentan un elevado componente multidisciplinar, que se refleja necesariamente en la elaboración de los planes de estudio, y concretamente en las propuestas de másteres universitarios muy especializados. El análisis de los títulos de Biología, para poder justificar la correspondencia con el nivel 3 del MECES, debe considerar por lo tanto, de acuerdo con lo indicado en el artículo 22 del RD 967/2014, tres factores principales para determinar la correspondencia del título oficial de Licenciado en Biología:

- la formación adquirida con los planes de estudios de dicho título (subapartado 3.1);
- el acceso a los estudios de doctorado (subapartado 3.2);
- comparación con el contenido de los estudios de máster en este ámbito en algunas universidades internacionales de referencia (subapartado 3.3).

3.1. Formación adquirida

El primer factor a analizar es la formación adquirida en los planes de estudio para la obtención del título oficial de Licenciado en Biología. Se trata de determinar si estos planes de estudio se pueden equiparar en contenidos formativos a nivel de Master, es decir, si dicha formación se corresponde con el nivel 3 de MECES. El Real Decreto 387/1991 expone las directrices generales propias de los planes de estudio, y son estas las que se deben comparar con los contenidos formativos de algunos títulos de grado y de máster en el ámbito de la Biología, tanto para títulos oficiales españoles como para otros impartidos en universidades extranjeras. Esta comparación debería realizarse tanto para las materias troncales como para las optativas de los títulos de Licenciado en Biología que se consideren representativos del conjunto.

3.1.1. Correspondencia de contenidos.

Las Directrices Generales Propias detalladas en el Real Decreto 387/1991, establecen para los títulos de Licenciado en Biología un mínimo de 300 créditos, aunque este mínimo únicamente se encuentra generalmente en aquellas titulaciones que optaron por una licenciatura de 4

años, mientras que la mayoría de las universidades establecieron un número superior de créditos.

El análisis de las materias troncales del primer ciclo del título de Licenciado en Biología y las propuestas de contenidos formativos comunes para los títulos de Grado en Biología recogidas en el Libro Blanco del Título de Grado en Biología, y que sirvieron para diseñar los distintos grados en Biología, permiten concluir que las materias troncales del primer ciclo de la Licenciatura se pueden equiparar al nivel de Grado, es decir, al nivel 2 del MECES.

El análisis de los créditos troncales del 2º ciclo de la Licenciatura es más complejo. Los másteres universitarios que, en el ámbito de la Biología, se ofertan en las universidades españolas actualmente presentan una gran diversidad. A su vez, la enorme variabilidad y diversidad que los planes de estudio de Licenciado en Biología proponían en los créditos obligatorios, optativos y de libre elección, también dificultan el análisis para la equiparación de nivel entre las materias de segundo ciclo de la Licenciatura y las materias de los actuales Másteres Universitarios. Estos hechos no permiten concluir directamente que todos los créditos troncales de 2º ciclo se correspondan con los del nivel 3 del MECES.

Al objeto de determinar los créditos que pueden asimilarse a nivel 3 del MECES y, por tanto a nivel de Máster, es relevante mencionar lo establecido en el artículo tercero , apartado dos, 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: *"El primer ciclo de las enseñanzas universitarias comprenderá enseñanzas básicas y de formación general, así como, en su caso, enseñanzas orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales. El segundo ciclo estará dedicado a la profundización y especialización en las correspondientes enseñanzas, así como a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales"*.

Es esa consideración de especialización de las materias de segundo ciclo la que proporciona una primera justificación de equiparación de los créditos cursados en el segundo ciclo de la titulación de Licenciado en Biología al nivel de Máster. Todo ello con las debidas reservas y sujeto a un análisis más detallado de los planes de estudios de las titulaciones de Licenciado en Biología ofertadas en las universidades españolas.

El estudio detallado de la estructura y objetivos del 2º ciclo de la Titulación de Biología y los másteres actuales en las universidades españolas incluye también a las materias troncales, obligatorias y optativas. La comparación necesariamente es desigual porque la oferta de másteres actual se ajusta al plan de estudios y los objetivos de los Grados en Biología y por ello oscilan entre 60 y 90 ECTS casi en su totalidad, mientras que el segundo ciclo tenía como mínimo 120 créditos. Así, actualmente el último año del Grado en Biología (4º) concentra

generalmente la oferta de optatividad (la máxima permitida por la normativa), que se estructura en muchos casos como menciones. Los másteres inciden en contenidos más profundos o incluyen asignaturas más novedosas, en las fronteras del conocimiento, la tecnología o aproximando enfoques multidisciplinarios. Entre ellos, sirva como ejemplo en el ámbito de la Biología Molecular y Celular, las asignaturas "ómicas" basadas en el conocimiento y tecnologías de análisis global de los genes, transcritos, proteínas o epigenomas (Genómica, transcriptómica, proteoma, epigenoma, etc) o del análisis de la biodiversidad y sus interacciones con el ambiente en el ámbito de la Biología de Organismos y Sistemas. Los planes de estudio de Licenciatura no incorporaron estas actualizaciones en el contenido, y el nombre de las asignaturas. Todo ello, ha tenido una repercusión fundamental en el desarrollo exponencial de los diversos ámbitos de la Biología recogidos actualmente en varios másteres o en varios itinerarios en un único máster. Por ello, en muchos casos esto hace más difícil la correspondencia o equivalencia entre asignaturas de 2º ciclo de Licenciatura y de máster (que debería considerar necesariamente el 4º curso de Grado). Sin embargo, esta comparación sí permite determinar el carácter de especialización y profundización al que se ha hecho referencia anteriormente. Más aún, el 2º ciclo de la licenciatura tiene un contenido fuertemente experimental, incluyendo Diseño Experimental y Análisis de Datos o Proyectos y Estudios en Biología en torno a 45 créditos (Fundamentos de Biología Aplicada, troncal de 2º ciclo). Si se considera de forma global, el Trabajo de Fin de Grado actual (en 4º curso de Grado) y el Trabajo de Fin de Máster podrían considerarse equiparables a las asignaturas de Fundamentos de Biología Aplicada en Licenciatura. Por lo tanto, el nivel de competencias adquiridas en este 2º ciclo sería equiparable al obtenido en el nivel de máster. Algunos de estos aspectos se muestran en las Tablas IV, V, VI, VII y VIII.

Respecto a las materias troncales, obligatorias y optativas

A continuación se expone una comparación detallada entre materias troncales, obligatorias y/o optativas de titulaciones de Máster y de Licenciatura en Biología. Se utilizarán para este ejercicio comparativo las universidades expuestas en la Tabla III. En el caso de la Universidad Complutense de Madrid, el segundo ciclo del plan de estudios de Licenciado en Biología se estructuraba en siete especialidades o itinerarios intracurriculares con 145 créditos, de los cuales 45 figuraban como asignaturas troncales, 85 como optativas y 15 de libre configuración. Se muestra a continuación un análisis detallado de este segundo ciclo de Licenciatura en Biología seleccionando a modo de ejemplo las asignaturas troncales y las optativas de tres de las especialidades intracurriculares (Neurobiología, Biotecnología y Zoología) que se comparan con las titulaciones actuales de Máster Universitario en Neurociencia, Máster Universitario en Biotecnología Industrial y Ambiental y Máster Universitario en Zoología respectivamente, que corresponden a un curso académico de 60 ECTS. Se incluyen las materias comunes y algunas optativas (Opt.) que se ofrecen en estos Máster.

Tabla IV. Contenidos troncales, obligatorios y/o optativos con nivel de Máster en el título de Licenciado en Biología de la Universidad Complutense de Madrid.		
Contenidos	Asignaturas Licenciatura (Créditos)	Asignaturas Máster
Fundamentos de Biología Aplicada	Biología Experimental (Molecular y Celular) (9) Biología Experimental (Organismos y Sistemas) (9) Diseño Experimental y Análisis de Datos (4,5) Biología Experimental Aplicada (9) Biología Experimental Especializada (9) Proyectos y Estudios en Biología (4,5)	Prácticas en Empresas y Organismos Públicos de Investigación Trabajo Fin de Máster
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	45	
Contenidos	Especialidad Intracurricular	Máster en Neurobiología
Neurobiología	Biología Experimental Especializada (9).	Técnicas Experimentales en Neurociencia
	Neuroanatomía comparada (9). Opt.	Neuroanatomía y Neurofisiología
	Neurofisiología comparada (9). Opt.	
	Neurobiología celular (4,5). Opt.	Neurobiología Molecular y Celular Neurobiología del Desarrollo. Opt.
	Neuroquímica de la transmisión nerviosa (6,5). Opt.	Neuroquímica. Opt.
	Desarrollo y plasticidad del sistema	Plasticidad Neuronal y Reparación del

	nervioso (4,5). Opt.	Sistema Nervioso. Opt.
	Neuropatología molecular (4,5). Opt.	Enfermedades Mentales (Clínica y Molecular). Opt. Enfermedades Degenerativas (Clínica y Molecular). Opt.
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	38	
Contenidos	Especialidad Intracurricular	Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental
Biotecnología	Microbiología Industrial (7,5). Opt.	Biofactorías Organización y Seguridad Industrial Bioenergética y Biorefinería. Opt.
	Operaciones Básicas y Diseño de Biorreactores (7,5). Opt.	Bioprocesos y Biorreactores: desarrollo y cambio de escala
	Genética Microbiana (5). Opt Genética Molecular (7,5). Opt. Ingeniería Genética (6). Opt.	Técnicas de Análisis y Tecnología Ómicas Bioinformáticas y Simulación de Bioprocesos. Opt. Ingeniería Metabólica y Biología de Sistemas. Opt.
	Enzimología (6,5). Opt.	Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones. Opt.
	Biotecnología Ambiental (4,5). Opt. Biotecnología de Plantas (6). Opt.	Biotecnología Aplicada al Medio Ambiente Bioremediación y Recuperación de Ecosistemas. Opt. Tratamiento y Gestión Integral del Agua. Opt. Biodeterioro. Opt.
	Bioproducción de Metabolitos Vegetales de Interés Industrial (4,5). Opt.	Aislamiento, Purificación y Prospección de Bioproductos. Opt.
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	55	
Contenidos	Especialidad Intracurricular	Máster en Zoología
Zoología	Zoología de Invertebrados no Artrópodos (7,5). Opt.	Zoología de Invertebrados no Artrópodos
	Zoología de Artrópodos (7,5). Opt.	Zoología de Artrópodos
	Zoología de Vertebrados (7,5). Opt. Ictiología Aplicada (5). Opt.	Zoología de Vertebrados
	Parasitología Animal (6,5). Opt.	Parásitos y Vectores en Salud Pública. Opt.
	Entomología Ambiental y Aplicada (7). Opt.	Gestión de Plagas y Entomología Aplicada. Opt.
	Conservación de la Fauna (5). Opt.	Gestión Sostenible de Poblaciones

		Estudio y Gestión de Servicios Ambientales. Opt.
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	46	

La tabla V expone una comparación detallada entre materias troncales y/o optativas de titulaciones de Máster y de Licenciatura en Biología en la Universidad de Sevilla. El segundo ciclo de la Licenciatura en Biología de Sevilla presentaba una optatividad muy elevada. Sin embargo no delimitaba ramas o especialidades, se pretendía que cada estudiante seleccionase su "especialidad" dentro de dos grandes áreas: una orientada a contenidos moleculares y otra a perspectivas de sistemas (biólogos de laboratorio y biólogos de campo). Esta titulación se compara con el actual Máster Universitario en Biología Avanzada: Investigación y Aplicación, que presenta tres Módulos de Especialidad (Gestión Integral de Recursos Naturales, Biología Aplicada e Industrial y Biología Evolutiva), y que al igual que la licenciatura, permite cierta libertad en la elección de asignaturas optativas y en el diseño de cada uno de los módulos.

Contenidos	Asignaturas Licenciatura (Créditos)	Asignaturas de Máster en Biología Avanzada
Fundamentos de Biología Aplicada	Técnicas Experimentales en Biología Celular (5)	Trabajo Fin Máster Técnicas Instrumentales Avanzadas para el Análisis y Gestión de los Recursos Naturales Diseño de Experimentos y Análisis de Datos
	Técnicas Experimentales en Microbiología (5)	
	Técnicas Experimentales en Zoología (5)	
	Técnicas Experimentales en Botánica (5)	
	Técnicas Experimentales en Genética (5)	
	Técnicas Experimentales en Bioquímica (5)	
	Técnicas Experimentales en Fisiología Vegetal (5)	
	Técnicas Experimentales en Fisiología Animal (5)	
	Técnicas Experimentales en Ecología (5)	
	Técnicas de Neurofisiología (4,5)	Métodos en Neurofisiología: Aplicabilidad en Investigación y Clínica

	Neurofisiología (5)	
	Neuroetología (4,5) Etología Aplicada (4,5)	Evolución de los Mecanismos del Comportamiento
	Cultivos Celulares (6)	Cultivos Celulares
	Genética Evolutiva (4,5)	Genética Evolutiva
	Bioquímica Aplicada (5)	Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular utilizadas en la industria
	Microbiología Aplicada (6)	Microbiología Aplicada
	Ecología de las Comunidades de Peces (4,5)	Bases Ecológicas para la Gestión Piscícola y Ganadera
	Evolución Vegetal (12)	Evolución de Plantas
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	106,5	

Se expone a continuación en la tabla VI la comparación entre materias troncales y/o optativas de la titulación de Máster y de Licenciatura en Biología en la Universidad de Navarra. La Universidad de Navarra es una universidad privada que impartía una Licenciatura en Biología de cinco años. El segundo ciclo de esta Licenciatura tenía dos itinerarios o ramas: por un lado Fundamental y Sanitaria y por otro Ambiental y Agrícola. Ambos itinerarios quedaban configurados por una serie de asignaturas optativas seleccionadas específicamente para dichos módulos y el resto de las asignaturas optativas a elección del alumno. Actualmente, la facultad de Ciencias presenta dos Másteres que son probablemente continuación, en parte, de dichas especialidades:

- Máster en Investigación Biomédica, con cuatro especialidades (Cáncer, Investigación Transnacional, Neurociencia y Cognición, Nutrición y Metabolismo)
- Máster en Biodiversidad, Paisajes y Gestión Sostenible

Tabla VI. Contenidos troncales, obligatorios y/o optativos con nivel de Máster en el título de Licenciado en Biología de la Universidad de Navarra		
Contenidos	Asignaturas Licenciatura (Créditos)	Asignaturas de Máster Biotecnología
Fundamentos de Biología Aplicada	Laboratorio Integrado sobre Experimentación e Instrumentación Biológica (28) Técnicas instrumentales (6)	Methods and Safety in Biomedical Research Laboratories Experimentación animal Introducción al Análisis Experimental Aplicado al Medio Ambiente y a la Gestión Trabajo Fin Máster
Biología Fundamental y Sanitaria	Diseño Experimental (5,5)	Tratamiento de Datos Biostatistics Opt.
	Biología Celular(6,5) Opt.	Biología Celular y Molecular del Cáncer
	Bioquímica Metabólica (5,5) Opt.	Molecular Aspects of Metabolic Alterations Molecular Nutrition and Metabolism
	Inmunología General (6) Opt. Técnicas en Inmunología (4,5) Opt.	Inmunología Viral y Tumoral
	Genética Molecular e Ingeniería Genética (6,5) Opt	Genómica y Proteómica
	Fisiopatología (5) Opt. Bioquímica Clínica y Patología molecular (6) Opt.	Patología clínica aplicada
	Técnicas Histológicas (5) Opt.	Técnicas Histológicas y Análisis de Imagen
Biología Ambiental y Agrícola	Geografía física(8,5) Opt. Geobotánica (10) Opt.	Tratamiento y Representación de Información Geográfica Paisajes Pirenaicos y Atlánticos Paisajes Costeros y Fluviales Paisajes Mediterráneos, áridos y urbanos
	Evaluación y Corrección de Impactos, Gestión y Legislación Ambiental (11) Ordenación del territorio (6)	Marco Socioeconómico de la Gestión Administración y Medio Ambiente Empresa y Medio Ambiente
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	120	

Finalmente, se detalla en la tabla VII la comparación entre materias troncales y/o optativas de la titulación de Máster y de Licenciatura en Biología en la Universidad Autónoma de Barcelona. Esta era una licenciatura de cuatro años y 300 créditos. El segundo ciclo, en tercer y cuarto cursos, estaba organizado en dos áreas con cinco especializaciones en total, que era donde se concentraban todas las asignaturas optativas. Se muestra a continuación un análisis detallado de este segundo ciclo de Licenciatura en Biología seleccionando a modo de ejemplo las asignaturas troncales y las optativas de dos de las especialidades (Microbiología y Biología Vegetal y Ecología), una de Biología Fundamental y la otra de Organismos y Sistemas. Se comparan estas especialidades de licenciatura con las titulaciones actuales de Máster Universitario en Microbiología Avanzada y el Máster Universitario en Biología y Biotecnología Vegetal respectivamente, que corresponden a un curso académico de 60 ECTS. Se incluyen las materias comunes y algunas optativas (Opt.) que se ofrecen en estos Máster.

Tabla VII. Contenidos troncales, obligatorios y/o optativos con nivel de Máster en el título de Licenciado en Biología de la Universidad Autónoma de Barcelona		
Contenidos	Asignaturas Licenciatura (Créditos)	Asignaturas de Máster Biotecnología
Microbiología	Especialidad Intracurricular	Máster Microbiología Avanzada
	Fundamentos de Biología Aplicada I, II, III, IV, V y VI (45)	Prácticas Profesionales y de Investigación I Prácticas Profesionales y de Investigación II Trabajo de Fin de Máster
	Microbiología Industrial (6)	Microbiología Industrial
	Microbiología sanitaria (9)	Microbiología Médica
	Microbiología ambiental (6)	Microbiología Ambiental Avanzada
	Microbiología molecular (6)	Métodos de Microbiología Molecular
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	72	
Contenidos	Especialidad Intracurricular	Máster en Biología y Biotecnología Vegetal
Biología Vegetal	Fundamentos de Biología Aplicada I, II, III, IV, V y VI (45)	Prácticas Externas Trabajo de Fin de Máster
	Evolución (7,5)	Evolución Molecular de Plantas y Hongos
	Genética Molecular (8,5)	Genética Molecular de las Plantas

y Ecología		Genómica Vegetal y Biología de Sistemas de las Plantas
	Fisiología Vegetal Aplicada (8,5) Fisiología Vegetal Ambiental (7,5) Opt.	Fisiología y Metabolismo Vegetal
	Fisiología y Biología Molecular de las Plantas (7,5) Opt.	Producción Industrial de Bioproductos Opt. Temas Actuales en Genética y Funcionalidad de las Plantas Opt.
Total créditos de licenciatura con nivel de máster	84,5	

Respecto a otras materias optativas

Se muestran en la siguiente tabla asignaturas otras asignaturas optativas del segundo ciclo de distintas Licenciaturas en Biología ofertadas por cuatro universidades. Las asignaturas optativas seleccionadas pertenecen a cuatro universidades españolas que tienen actualmente nivel de Máster. La comparación es coherente ya que es en el segundo ciclo de la licenciatura donde se proponían un mayor número de estas asignaturas, asociadas a módulos o especializaciones curriculares, como ya se ha indicado previamente.

Optativas Licenciatura	Autónoma de Madrid	Autónoma de Barcelona	Complutense de Madrid	Pablo de Olavide
Biotecnología de Plantas	Biotecnología de Plantas	Biotecnología Vegetal	Biotecnología de Plantas y Bioseguridad	
Ingeniería Genética	Ingeniería Genética y de Proteínas	Bases genéticas y Moleculares de la Biotecnología	Técnicas de Análisis y Tecnologías Ómicas	Herramientas Genéticas en Biotecnología
Microbiología industrial	Biotecnología de Microorganismos	Biotecnología microbiana	Biofactorías	Fermentaciones, ingeniería de bioprocesos
Enzimología	Biotecnología enzimática ¹	Biocatálisis y Tecnología Enzimática	Ingeniería Metabólica y Biología de Sistemas	Ingeniería Metabólica
Parasitología animal		Parasitología clínica	Parásitos y vectores en salud pública	Parásitos y enfermedades emergentes

Filosofías Sistemáticas y Reconstrucción Filogenética	Métodos y Técnicas para el Estudio de la Filogenia	Filogenia/Filogeografía	Filogenias Moleculares	Inferencias Filogenéticas y Sistemática Molecular
Genética de Poblaciones y Evolución	Genética Evolutiva	Genética de Poblaciones	Base Genética de la Evolución	La Genética de Poblaciones y su Gestión

3.1.2. Correspondencia en la carga horaria y duración de los estudios.

La evaluación de la carga lectiva correspondiente a los títulos de Licenciado en Biología debe tener en cuenta lo que se establecía en el Real Decreto 1497/1987, artículo 2, en donde se definía el crédito como la unidad de valoración de las enseñanzas y correspondía a 10 horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias, asimismo, en el artículo seis se establecía que la carga lectiva oscilaría entre 20 y 30 horas semanales, incluidas las enseñanzas prácticas, con una carga lectiva de entre 60 y 90 créditos por año académico. El RD 779/1998, modificó el RD 1497/1987, en el sentido de que *"un crédito corresponderá a 10 horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias, entre las que podrán incluirse actividades académicas dirigidas"*. Asimismo señalaba *"En ningún caso, salvo que se trate de enseñanzas en Universidades a distancia, el porcentaje del crédito correspondiente a las actividades académicas dirigidas será superior al 30 por cien"*. Se puede concluir que cada uno de los créditos suponían entre 7,5 y 10 horas de actividades presenciales. Estos créditos no contemplaban la valoración del tiempo de estudio y el trabajo realizado por los estudiantes ni otras actividades como los exámenes, como sí se contemplan actualmente en los créditos ECTS. La actual ordenación de las enseñanzas universitarias se articula sobre la base de los créditos ECTS, definidos en el Real Decreto 1125/2003. Los créditos ECTS consideran el número de horas totales de trabajo que el estudiante debe dedicar para superar la materia, de tal forma que un crédito ECTS constituye un número de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30 horas. Como consecuencia, no se puede realizar una traslación directa del número de créditos anteriores al número de ECTS, pero si se toma en consideración el concepto de ECTS, en el que se incluyen todas las actividades de aprendizaje y una estimación de entre 7,5 y 10 horas de actividades presenciales en cada crédito ECTS, como mínimo los anteriores créditos se pueden evaluar con el mismo número de ECTS.

El Real Decreto 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias, fijaba en 240 el número de créditos ECTS para los títulos de Grado y entre 60 y 120 el de los títulos de Máster. En consecuencia, considerados conjuntamente, el número mínimo de créditos ECTS entre el grado y el máster es de 300 ECTS. El RD 43/2015, de 2 de febrero, que modifica el RD 1393/2007, establece que los títulos

de Grado tendrán entre 180 y 240 ECTS, pero *“para acceder a los estudios de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas”*. Como ya se ha comentado anteriormente, el RD 387/1991, estableció para los títulos de Licenciado en Biología un mínimo de 300 créditos, aunque en algunas universidades se estableció un número superior, por tanto se cumple el requisito de equivalencia de al menos 300 créditos para una titulación de Máster.

Considerando lo expuesto en este apartado y el análisis realizado en el apartado 2 (Tabla III) y el apartado 3.1.1., se puede concluir que la carga lectiva de los planes de estudio de Licenciado en Biología en las universidades españolas era de al menos 300 créditos e incluían, al menos, 60 créditos de 2º ciclo que pueden equipararse a nivel de máster, como se expone en la tabla resumen III del apartado 2. Los datos detallados de todas las licenciaturas permiten concluir que la media del número de créditos era de 319 para los dos ciclos, con 182 para el primer ciclo y 137 para el segundo ciclo.

3.1.3 Correspondencias de las competencias

Los Másteres oficiales en Biología no tienen establecidos con carácter normativo las competencias. Sin embargo, en el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en el Anexo I, apartado 3, se indica que en la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales se deben contemplar las competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir en sus estudios y con una referencia explícita a las que se describen en el MECES. En los títulos de Licenciado en Biología no se definían las competencias, pero el hecho de que los licenciados en Biología hayan accedido al mercado laboral y a los estudios de doctorado en universidades españolas y extranjeras permiten concluir que han adquirido las competencias generales y específicas al mismo nivel que las que logran quienes completan un máster en el ámbito de la Biología.

El biólogo tiene salidas profesionales en diferentes sectores de actividad como bien se indica en el marco de las funciones del biólogo definidas en el artículo 15 de los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos (RD 396/1996, de 26 de Abril) en el que se relacionan los principales ámbitos en los cuales los Biólogos ejercen su profesión, como por ejemplo en los ámbitos sanitario en laboratorio clínico, investigación y desarrollo científico, industria farmacéutica, agroalimentaria y química, sector agropecuario, medio ambiente, información, documentación y divulgación, comercio y marketing, gestión y organización de empresas y docente.

El Libro Blanco del Grado en Biología (2004) recoge los resultados de una encuesta de inserción laboral que demostraban la elevada empleabilidad de los licenciados en Biología que ha ido ampliando con creces las propias actividades profesionales del biólogo reconocidas por los Reales Decretos 693/1996 y 1754/1998. Estos datos concuerdan con los obtenidos en un estudio posterior encargado por el Consejo Social de la UCM (2006).

Según la encuesta publicada sobre 1997 sobre la profesión de Biólogo (Ed. Colegio Oficial de Biólogos, 1997), el 54% de los titulados desempeñaba alguna función laboral relacionada con la Biología. Sólo un 13% no tuvo nunca trabajo, un 32% desempeño trabajos que sólo puede hacer un biólogo.

El Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) indica que en los perfiles de la oferta de empleo de 2014 donde se describe la ficha de Técnicos en control de calidad, el nivel formativo requerido exige estar en posesión de un título de formación reglada, principalmente universitario. El 78% de las ofertas requieren ser universitario y dependiendo del sector empresarial se requiere una diversidad de especialidades: química, biología, farmacia, tecnología de los alimentos... Los conocimientos específicos más presentes en la oferta son los relacionados con calidad y normativas y estándares dependiendo del producto/servicio. Se trata de una ocupación que requiere titulaciones directamente relacionadas con el sector de actividad del empleo.

Por otro lado, la tasa de afiliación a la seguridad social de los egresados universitarios en el cuarto año (Ciencias de la vida) es del 57,5%, y de primer y segundo ciclo es del 63,6% en el año 2014 lo que implica un aumento respecto al año 2011 en el que se alcanzó el 35,9%. El porcentaje de universitarios en el grupo de cotización más alto por rama Ciencias el 53,9% en 2011 y 62,9% en 2014 (Fuente: Avance del Estudio de Inserción Laboral de los Estudiantes Universitarios; Secretaria de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, MECD, octubre 2014).

Finalmente, de la Encuesta de Población Activa para 2013 (última para la que están publicados los datos completos) se extrae que las Tasas de empleo por sector del nivel de formación alcanzado llega al 75,78% en Ciencias de la vida.

3.2. Efectos académicos: correspondencia entre requisitos de acceso al doctorado.

De acuerdo con la Ley 2/1964, el Real Decreto 185/1985 y el Real Decreto 778/1998, los licenciados en Biología tenían acceso directo a los programas de doctorado.

El acceso a los estudios de doctorado estuvo regulado por el artículo 5.1 del Real Decreto 185/1985, que establecía textualmente: "*Los aspirantes podrán acceder a cualquier programa*

de doctorado relacionado científicamente con su curriculum universitario y en cualquier universidad, previa admisión efectuada conforme a lo dispuesto en el apartado siguiente de este artículo. En todo caso deberán estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero". En el Real Decreto 778/1998, en su artículo 1.1 se establecía un único requisito, adicional al de superar los propios estudios de doctorado, para obtener el título de doctor: "estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o equivalente u homologado".

Con la introducción del EEES, el Real Decreto 56/2005, el Real Decreto 1393/2007, derogado en las enseñanzas de doctorado por el Real Decreto 99/2011, y modificado parcialmente por el Real Decreto 534/2013 y por el Real Decreto 96/2014. La disposición transitoria tercera del Real Decreto 56/2005 contemplaba el acceso a los programas de posgrado de los titulados conforme a sistemas de educación universitaria anteriores al EEES, y establecía que podían ser admitidos a los programas oficiales de posgrado. Asimismo, en el artículo diez, establecía que para la consecución del título de doctor, debía realizarse y defenderse con evaluación positiva la tesis doctoral tras haberse obtenido 60 créditos ECTS en programas oficiales de postgrado.

Por lo que respecta a las normas de acceso al periodo de formación de los estudios de doctorado del Real Decreto 1393/2007, ya derogadas, el artículo 19 establecía las mismas condiciones que para el acceso a los estudios de máster, acceso que la disposición adicional cuarta reconocía a todos los poseedores del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, autorizando a la vez a las universidades a reconocer parte de estos títulos como créditos de los nuevos estudios.

Por su parte, el Real Decreto 99/2011 establece en su artículo 6.2 que tendrán acceso a un programa oficial de doctorado todos los estudiantes poseedores de títulos universitarios que hayan superado un mínimo de 300 créditos ECTS, al menos 60 de los cuales debían ser de nivel de máster. El Real decreto 43/2015 modifica el apartado 1 del artículo 6 que queda redactado de la siguiente manera: "Con carácter general, para el acceso a un programa de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas". De acuerdo con lo señalado en los sub apartados 3.1 y 3.2 del presente informe, este es el caso en el que se encuentran los Licenciados en Biología con títulos expedidos anteriormente a la entrada en vigor del EEES.

Por otro lado, los licenciados en Biología acceden a estudios de doctorado en otros países europeos sin problemas y en condiciones formativas competitivas con graduados de máster de esos países.

En consecuencia, y por lo que se refiere a los efectos académicos de acceso al nivel de doctorado, los poseedores del título oficial de Licenciado en Biología siempre han tenido acceso directo a los programas de doctorado, tanto anteriores al EEES como posteriores, incluyendo los actuales. Existe, por tanto, plena correspondencia entre el título oficial de Licenciado en Biología y el nivel 3 del MECES.

3.3. Referentes comparados: indicadores externos de ámbito internacional.

Los nombres de los propios másteres y de los objetivos de estudio y ámbito de aplicación sí pueden usarse para establecer equiparaciones razonables y más concluyentes entre asignaturas de Licenciatura en Biología en España y aquellas de Másteres en Universidades de nuestro entorno. Se presenta a continuación, para alguna de las asignaturas expuestas en el subapartado 3.1.1 que se equiparaban con nivel de Máster, las asignaturas equivalentes de ese nivel que se imparten en universidades de referencia europeas en Biología. Esta comparación permite corroborar que la asignación a dichas asignaturas del nivel Máster es adecuado. Como se ha indicado anteriormente, es difícil establecer una correspondencia literal de asignaturas ya sean troncales u optativas de la Licenciatura con asignaturas de los másteres actuales, incluso en España. Por otro lado, pocas universidades ofrecen una oferta de másteres que abarquen todos los ámbitos de la Biología. En la siguiente tabla se incluyen asignaturas de licenciatura con nivel de máster y algunas universidades de la UE con distintas titulaciones de Máster en Biología y con asignaturas equiparables. Los másteres europeos seleccionados son:

- Biodiversity & Taxonomy of Plants MSc. Biological, Biomedical & Life Sciences. The University of Edinburgh.
- Synthetic Biology & Biotechnology MSc. Biological, Biomedical & Life Sciences. The University of Edinburgh.
- Master Sciences du vivant. Spécialité Biologie des micro-organismes. Université de Strasbourg.
- Master Sciences du vivant. Spécialité Biologie moléculaire et cellulaire intégrée. Université de Strasbourg.
- Master Sciences du vivant. Spécialité Neurosciences. Université de Strasbourg.
- Neuroscience MSc. VU University Amsterdam.
- Biomolecular Sciences MSc. VU University Amsterdam.
- Master of Science Microbiology and Biochemistry. Georg-August-Universität Göttingen.

- Neurosciences MSc. Georg-August-Universität Göttingen. International Max Planck Research School.
- Master of Science: Biodiversity, Ecology and Evolution (M.Sc.). Georg-August-Universität Göttingen.

Tabla IX. Comparación de materias troncales y/o optativas de la Licenciatura en Biología con materias de estudios de Máster de Universidades Europeas

Materias Licenciatura	The University of Edimburgh	Université de Strasbourg	University Amsterdam	Universität Göttingen
Neuroanatomía Comparada		Molecular and Cellular Neurobiology		Neuroanatomy and Development
Neurofisiología Comparada		Neuroanatomie et Neurochimie Functional Neuroanatomy and Neurochemistry	Neurophysiology	Functional Neuroanatomy
Neuropatología Molecular		Aspects Cliniques des Neurosciences Neuropathologie Clinique, Génétique et Moléculaire	Clinical Neurosciences	Clinical Neurosciences & Higher Brain Functions
Operaciones Básicas y Diseño de Bio-reactores	Principles of Industrial Biotechnology			
Enzimología	Enzymology and Biological production			Enzyme catalysis and Biological Chemistry
Genética Microbiana Microbiología Molecular		Génétique des Micro-organismes Génomique des Micro-organismes	Microbial Genomics	Molecular Genetics and Microbial Cell Biology
Microbiología Ambiental		Microbiologie Environnementale Appliquée		
Genética Molecular		Biologie et Génétique Moléculaire		
Ingeniería Genética			Molecular Biology Techniques	

Filosofías Sistemáticas y Reconstrucción Filogenética Genética de Poblaciones y Evolución	Phylogenetics and Population Genetics			
Evolución Vegetal	Evolution of Cryptogams and Fungi Evolution of Angiosperms			
Angiospermas	Biodiversity of Angiosperms			
Bioteconología de Plantas		Biotechnologie Végétale		
Zoología de Vertebrados				Morphology and Anatomy of Vertebrates
Conservación de la Fauna	Conservation and Sustainability			Nature Conservation Inventories Field studies in Conservation Biology

Por lo tanto, de la comparación realizada, se puede concluir que las materias troncales contenidas en el segundo ciclo de la Licenciatura en Biología, se corresponden con contenidos formativos de materias similares en los másteres considerados, lo que reafirma que los indicadores externos apoyan el criterio adoptado de correspondencia entre el título oficial de Licenciado en Biología y el nivel 3 del MECES.

4. Conclusión

Se ha realizado un detallado análisis del título oficial de Licenciado en Biología al objeto de establecer el nivel de correspondencia con el MECES.

Teniendo en cuenta los contextos educativos y normativos en los que hemos realizado este estudio de correspondencia se ha constatado lo siguiente:

- No hay diferencias significativas entre la duración, carga horaria y contenidos constatando que las enseñanzas son sensiblemente similares.
- Ambos tipos de estudios producen los mismos efectos académicos: el acceso al nivel 4 (doctorado) del MECES.
- La comparación con estudios similares impartidos por instituciones internacionales de enseñanza universitaria del ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior, avala el nivel de máster del título oficial de Licenciado en Biología.

Se concluye que el título oficial de Licenciado en Biología previo a la entrada en vigor del EEES **se corresponde con el nivel 3 del MECES** (Máster), tal y como se describe en el artículo 7 del Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio.

Madrid, a 15 de julio de 2015

PROPONE:



José Manuel Bayod

Presidente de la comisión de ciencias del proyecto MECES de ANECA

APRUEBA



Por delegación

Miguel Ángel Galindo Martín

Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA

Anexo de normativa y documentación

Normativa mencionada en este informe

- Real Decreto 185/1985**, de 23 de enero, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios postgraduados (BOE de 16 de febrero).
- Real Decreto 1497/1987**, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 14 de diciembre).
- Real Decreto 387/1991**, de 22 de marzo, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Biología y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. (BOE de 26 de Marzo).
- Real Decreto 1954/1994**, de 30 de septiembre, sobre homologación de títulos a los del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales, creado por el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre (BOE de 17 de noviembre).
- Real Decreto 778/1998**, de 30 de abril, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios de postgrado (BOE de 1 de mayo).
- Real Decreto 779/1998**, de 30 de abril, por el que se modifica parcialmente el 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 validez en todo el territorio nacional, modificado parcialmente por los Reales Decretos 1267/1994, de 10 de junio; 2347/1996, de 8 de noviembre, y 614/1997, de 25 de abril (BOE de 1 de mayo).
- Real Decreto 56/2005**, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado (BOE de 21 de octubre).
- Real Decreto 1393/2007**, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre).
- Real Decreto 861/2010**, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 3 de julio).
- Real Decreto 99/2011**, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (BOE de 10 de febrero).
- Real Decreto 1027/2011**, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (BOE de 3 de agosto).
- Real Decreto 534/2013**, de 12 de julio, por el que se modifican los Reales Decretos 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales; 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado; y 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (BOE de 13 de julio).
- Real Decreto 96/2014**, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 5 de marzo).

Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para la determinar la correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado (BOE de 22 de noviembre).

Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (BOE de 3 de febrero).

Otra normativa y documentación consultada

Real Decreto 1496/1987, de 6 de noviembre, sobre obtención, expedición y homologación de títulos universitarios (BOE de 14 de diciembre).

Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 18 de septiembre).

Resolución de la Dirección General de Universidades e Investigación por la que se determinan las directrices que han de seguir los planes de estudio de las Facultades de Ciencias (BOE de 8 de septiembre de 1973)

Libro Blanco del Título de Grado en Biología. ANECA, 2004.

Planes de Estudios de los títulos de Licenciado en Biología de las Universidades Complutense y Autónoma de Madrid, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Sevilla, Universidad de Murcia, Universidad de la Laguna, Vigo, Valencia y País Vasco, por considerarlos representativos del conjunto de los títulos oficiales de Licenciado en Biología.

Memorias de Verificación de los títulos de Másteres Universitarios del área de Biología de las universidades Pablo de Olavide y Complutense de Madrid, y de los planes de estudios de diversos Másteres de las universidades de Sevilla, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Navarra, entre otros.

Planes de Estudios de los siguientes títulos de máster del EEES:

- The University of Edimburgh.
- Université de Strasbourg.
- VU University Amsterdam.
- Georg-August-Universität Göttingen.

Estudios

- CEDB, 2002. 50 años de Biología en España. Ed. Publicaciones y Obra Social Caja Sur.
- Colegio Oficial de Biólogos, 1997, La profesión de Biólogo. Ed. Colegio Oficial de Biólogos
- Avance del Estudio de Inserción Laboral de los Estudiantes Universitarios (Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, MECD, octubre 2014)
- Encuesta de Población Activa para 2013.