

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	Licenciado en Química
Legislación Reguladora	Real Decreto 436/1992

En la fecha que se indica, la Presidencia de la Comisión de Rama de Ciencias, elevó al Director de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación 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, la Dirección de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación, 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. Objetivo

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

La Comisión ha sido designada por ANECA y ha estado compuesta por tres miembros, uno de ellos seleccionado por la agencia, otro por la Conferencia Española de Decanos de Química y, finalmente, uno propuesto por el Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos.

A continuación se detalla un breve CV de sus componentes:

D. Arsenio Muñoz de la Peña Castrillo. Catedrático de Universidad, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura de 1996 a 2003 y Director del Departamento de Química Analítica de la Universidad de Extremadura de 2004 a 2015. Su actividad investigadora está centrada en las Aplicaciones Analíticas de la Luminiscencia Molecular, la Calibración Multivariante y Sensores ópticos, para la determinación de especies de interés medioambiental, bioanalítico y alimentario. Miembro del Consejo Asesor de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura desde 2013. Miembro de la Comisión de la Rama de Ciencias de los Programas VERIFICA y MONITOR de ANECA, desde 2008 a 2012. Miembro de las Comisiones de Evaluación del Programa ACREDITA de ANECA. Presidente de las Comisiones de Química y de Ciencias Ambientales del Programa ANECA-MECES. Premio a la Cooperación Internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación "Dr. Luis Federico Leloir" concedido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Gobierno Argentino en 2012.

D. José Jimenez Jimenez. Profesor Titular de Universidad, especialista en síntesis de materiales para su aplicación en catálisis y adsorción, con más de 80 publicaciones científicas en dicho campo. Evaluador de la Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria (AGAE). Vicedecano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga. Presidente de la Conferencia Española de Decanos de Química

Antonio Zapardiel Palenzuela. Catedrático de Universidad, Decano de la Facultad de Ciencias de la UNED y Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España. Se licenció y doctoró en Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de

Madrid (UAM). Su labor investigadora es en el campo del electroanálisis, los materiales nanoestructurados de carbono y el acoplamiento de sensores. Ha creado grupos consolidados (UAM, 1994 y UNED, 2002) de Electroanálisis y Electroforesis. Además de desempeñar diversos cargos universitarios, ha sido Decano y Presidente del Colegio y Asociación de Químicos de Madrid, Vocal de la Junta de Gobierno de la RSEQ, Presidente de la Comisión Consultiva Superior de ANQUE y Vocal de la Junta Directiva de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid. Es miembro del Consejo Asesor de Sanidad (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad), del Consejo Rector del Foro Química y Sociedad y del Consejo Asesor de la Fundación para el Emprendimiento Científico DRO. Su labor ha sido reconocida con diversas distinciones.

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

- Este primer apartado corresponde al objeto del informe.
- En el segundo apartado, con la finalidad de contextualizar los antecedentes, se presenta una breve reseña histórica sobre los estudios de Licenciado en Química.
- El tercer apartado recoge, en varios subapartados, el estudio de la correspondencia con el nivel 3 del MECES a partir del análisis de los siguientes factores: la formación adquirida mediante los estudios de Química 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).
- En el cuarto apartado se establecen las conclusiones.
- Finalmente, se aporta un anexo con la relación de normas y documentos consultados.

2. Antecedentes: los estudios de Licenciado en Química

En este apartado se describen los estudios de Licenciado en Química anteriores a la entrada en vigor del EEES.

La presencia del Licenciado en Química o del Químico en actividades de interés público, está directamente relacionada con la enorme expansión de la Ciencia y Tecnología Química y su influencia en la Sociedad. En el plano tecnológico la Química ha desbordado su campo tradicional (desarrollo de instalaciones, productos y tecnologías estrictamente químicas), para incidir en todos los ámbitos de actividad de los seres humanos. El informe AllChemE (Alianza para las Ciencias y Tecnologías Químicas en Europa), 2002, titulado **“Química, Europa y el futuro”** resalta el papel de la Ciencia Química, constatando que los titulados formados en esta disciplina han tenido y tienen un papel muy importante en la protección de la salud y el medio ambiente, en la mejora y control de las condiciones higiénicas y sanitarias, así como en la fabricación, control e influencia de los materiales y productos que permiten un avance de la calidad de vida.

En España, la instauración de la enseñanza de la Química en centros estatales fue tardía comparando con lo que acontecía en centros análogos de Europa. Las sociedades privadas fueron las que favorecieron el desarrollo de los estudios de Química en nuestro país. Las llamadas Sociedades Económicas de Amigos del País, surgidas en España en el Siglo XVIII, como la Sociedad Vascongada de Amigos del País, la Real Junta de Comercio del Principado de Barcelona, la Sociedad Económica de Amigos del País de Asturias, favorecieron los estudios y aplicaciones químicas. Por Real Cédula de Carlos III en septiembre de 1760 queda constituida la Real Junta de Comercio del Principado de Barcelona, entre sus actividades figuran la concesión de pensiones para ampliación de estudios en España y en el extranjero y la creación de una cátedra de Química aplicada a las Artes, designando para ella, en 1803, a D. Francisco Carbonell y Bravo, médico y farmacéutico con estudios de Química en Montpellier. Fue impulsor de los estudios experimentales de Física y Química.

En 1836, la Sociedad Económica de Amigos del País de Asturias, con cátedras de apoyo al incipiente desarrollo industrial, cedió a la Universidad de Oviedo diversas cátedras, entre ellas, la de Matemáticas y la de Física y Química, con toda su dotación, material y profesorado, base para la creación de una sección de ciencias.

A principios del siglo XIX, en las universidades españolas, la Química formaba parte de la Física en las Facultades de Filosofía. Los estudios de Ciencias, constituidos fundamentalmente por Matemáticas, Física y Ciencias de la Naturaleza, se encontraban en una sección de Ciencias dentro de la Facultad de Filosofía.

Los estudios de Ciencias Químicas fueron regulados por la Ley Moyano de Instrucción Pública de 1857, que en buena parte permaneció en vigor hasta 1943. Esta Ley estableció en su artículo 31 la existencia de seis facultades: Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Farmacia; Medicina; Derecho, etc. En el artículo 35 estableció que la facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales estaría dividida en tres secciones: De Ciencias Físico-matemáticas, de Ciencias Químicas y de Ciencias Naturales. Además, esta Ley estableció en su articulado (artículo 47) las enseñanzas superiores (Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ingenieros de Minas, Ingenieros de Montes, Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Industriales, etc.), los estudios de las diversas facultades, así como lo que se debía estudiar para el grado en la sección de Ciencias Químicas.

El Real Decreto de 17 de diciembre de 1922 establecía para la Licenciatura en Ciencias Químicas estudiar asignaturas de: Física General, Química General, Matemáticas Especiales, Geología, Ampliación de Física, Química Inorgánica, Biología, Química Analítica, Química Física, Química Técnica, Química Orgánica y Electroquímica. Se indicaba que las Matemáticas debían tener un carácter instrumental y marcadamente práctico, con contenido indispensable para el estudio de la Química. En Física, además de Física General, se debía profundizar en Termodinámica y Electricidad. La Química

Inorgánica, en dos cursos, debía estudiar los metales y metaloides para permitir la preparación de especies químicas de interés científico o industrial. En Química Analítica se debía estudiar los métodos generales de análisis cualitativo, cuantitativo, volumétrico y gravimétrico, además en el segundo curso, aplicaciones en arte e industria. La Química Orgánica, que también estaba desdoblada en dos cursos, debía plantear el estudio de los compuestos cíclicos y acíclicos, facilitar el aprendizaje de métodos de análisis y síntesis orgánicas y nociones de Bioquímica. La Química-Física debía estudiar las propiedades de los cuerpos, magnitudes, constitución atómica o molecular, equilibrios químicos y **"sistemas no en equilibrio desde el punto de vista de la teoría cinética, iniciándose en la aplicación de la termodinámica al estudio de la Estática y Dinámica químicas"**. La Química Técnica, debía estudiar los procedimientos empleados en la industria, especialmente la ubicada en zonas cercanas. Además, se proponían visitas a fábricas y laboratorios para complementar la enseñanza teórica de los estudiantes. En Electroquímica, se debían estudiar los fundamentos y aplicaciones de los métodos electrolíticos y electrotérmicos. Al terminar la licenciatura, había que acreditar el conocimiento de francés, inglés o alemán y cursar dos años de dibujo lineal o industrial.¹

El Decreto del 11 de agosto de 1953 del Ministerio de Educación Nacional estableció los Planes de Estudios de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid con las Secciones de Ciencias Químicas, Ciencias Físicas, Ciencias Naturales y Matemáticas. Los estudios de Química permanecieron dentro de las Ciencias hasta que, como consecuencia de la reforma de la Ley General de Educación de 1971 y de la orden de 9 de octubre de 1974, las cinco secciones pasaron a ser facultades y títulos independientes. En 1976 se estableció el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas con cuatro Secciones (Química Fundamental, Química Industrial, Bioquímica y Metalurgia).

En 1983 **la Ley Orgánica 11/1983** de Reforma Universitaria supone un profundo cambio para las universidades españolas. Como parte de su desarrollo normativo se publica el **Real Decreto 1497/1987**, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio universitarios de carácter oficial. Este Real Decreto indica que la actividad docente se medirá en créditos y que los planes de estudio se estructurarán en materias troncales comunes a todos los planes de una misma titulación, materias no troncales (con asignaturas obligatorias y optativas) establecidas por cada universidad, y créditos de libre elección por el alumno.

El **Real Decreto 1497/1987** creó también el Catálogo de los Títulos Universitarios Oficiales, y para cada titulación incluida en el mismo, que podría ser de primer ciclo, de primer y segundo ciclo, o solo de segundo ciclo, se publicó el correspondiente real decreto de directrices generales propias que establecía su duración mínima en créditos, así como los contenidos y extensión mínima de las materias troncales. Estos contenidos troncales garantizaban la existencia de un tronco común para todos los planes de estudio conducentes a un mismo título, dando a la vez la posibilidad a las universidades de adaptarlos a sus características específicas.

En el caso de la Licenciatura en Química este Real Decreto de directrices generales propias fue el **436/1992**, de 30 de abril. Con pequeñas modificaciones debidas a cambios legislativos esta es la norma que ha regido los títulos de Licenciado en Química hasta que se ha producido la adaptación de los estudios universitarios españoles al EEES. Como además el **Real Decreto 1954/1994**, de 30 de septiembre, homologó los títulos anteriores de licenciado en Química, al título de licenciado en Química del

¹ Fuente: López Martínez, José Damián (1999), La enseñanza de la Física y Química en la educación secundaria en el primer tercio del siglo XX en España, Tesis Doctoral, Universidad de Murcia

Catálogo, este documento se referirá a partir de ahora cuando hable de títulos de Licenciado en Química únicamente a los regulados por el *Real Decreto 436/1992*.

Los planes de estudios se estructuraron en dos ciclos, con un número mínimo de horas de clase por materia troncal y una carga lectiva total de entre 3.000 y 3.500 horas de clase, lo que equivale a entre 300 y 350 créditos, de los que 161 eran troncales, 101 de primer ciclo y 60 de segundo ciclo. La distribución por materias se muestra en las Tablas I y II.

En la actualidad, y de acuerdo al libro blanco de la titulación (2004), la Licenciatura en Química se adaptó al EEES con planes de estudio de Grado, de 240 créditos ECTS que incluyen un trabajo fin de grado de entre 6 y 12 créditos ECTS.

Tabla I. Materias troncales del primer ciclo del título de Licenciado en Química establecidas en el RD 436/1992 (1/2)

Materia	Contenidos	Créditos
Bioquímica	Introducción a la Bioquímica. Proteínas y Ácidos nucleicos. Enzimología. Bioenergética. Metabolismo	7
Enlace Químico y Estructura de la materia	Constitución de la materia. Enlaces y estados de agregación	3
Experimentación en Síntesis Química	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en síntesis orgánica e inorgánica	15
Física	Principios de mecánica Clásica y Cuántica. Principios de Termodinámica. Concepto de campo y su aplicación a los gravitatorios y eléctricos. Principios de Electromagnetismo y Ondas. Principios de Electrónica. Principios de Óptica	12
Ingeniería Química	Balances de materia y energía. Fundamentos de las operaciones de separación. Principios de reactores químicos. Ejemplos significativos de procesos de la industria química	7
Introducción a la Experimentación Química y a las Técnicas Instrumentales	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamento y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química. Introducción a las técnicas cromatográficas	15
Matemáticas	Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Teoría de matrices. Ecuaciones diferenciales. Cálculos diferencial e integral aplicados. Funciones de varias variables. Diferenciación parcial e integración múltiple. Introducción a la teoría y aplicaciones de la Estadística. Introducción al Cálculo numérico y a la Programación. Análisis estadístico y simulación de modelos mediante ordenadores	10
Química Analítica	Disoluciones iónicas. Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones de precipitación. Reacciones Redox. Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo gravimétrico y volumétrico	8
Química Física	Química Cuántica. Termodinámica química. Electroquímica. Cinética y Mecanismos de las reacciones Químicas	8
Química Inorgánica	Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos	8
Química Orgánica	Estudio de los compuestos del carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos	8

Tabla II. Materias troncales del segundo ciclo del título de Licenciado en Química establecidas en el RD 436/1992

Materia	Contenidos	Créditos
Ciencia de los Materiales	Materiales mecánicos, electrónicos, magnéticos, ópticos y polímeros. Materiales cerámicos. Materiales compuestos	6
Determinación Estructural	Aplicación de las técnicas espectroscópicas a la determinación de estructuras de los compuestos químicos	6
Experimentación Química	Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos y sintéticos concretos. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos e industriales	20
Química Analítica Avanzada	Análisis de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría	7
Química Física Avanzada	Química Cuántica y su aplicación a la espectroscopia. Fenómenos de transporte y de superficie. Catálisis. Macromoléculas en disolución	7
Química Inorgánica Avanzada	Sólidos inorgánicos. Compuestos de coordinación	7
Química Orgánica Avanzada	Métodos de Síntesis. Mecanismos de reacción. Productos naturales	7
Total: Primer + Segundo Ciclo		161

La mayoría de las universidades organizaron el plan de estudios de Licenciado en Química en cinco años, aunque algunas optaron por hacerlo en cuatro, sin merma de los resultados de aprendizaje ya que en todos los casos la carga lectiva era de al menos 300 créditos. Todas ellas ampliaron los créditos troncales, añadieron materias obligatorias, y completaron los más de 300 créditos con materias optativas que se solían cursar la mayor parte en el segundo ciclo y que tenían carácter especializado.

En la siguiente tabla (Tabla III), a modo de ejemplo, se presenta la distribución de créditos del título de Licenciado en Química de cuatro universidades que, en su conjunto, se consideran representativas de estos estudios. Dichas universidades son la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad de Granada (UG), la Universidad de Barcelona (UB) y la Universidad de Oviedo (UO).

Tabla III. Número de créditos por el tipo de asignaturas de diferentes Licenciaturas en Química adaptados al RD 436/1992

	UCM	UG	UB	UO
Troncales	182	173,5	219	233,5
Obligatorios	40,5	34,5	7,5	27
Optativos	61,5	75	43,5	32
Libre Configuración	33	32	30	32
TOTAL	317,0	315	300	324,5

Se debe recordar que en las enseñanzas previas a la implantación del EEES, un crédito venía definido esencialmente 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*". Posteriormente, el Real Decreto 779/1998 flexibilizó esta definición, diciendo 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 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 miden el número de horas totales de trabajo que el estudiante debe dedicar para superar la materia, de tal forma que un crédito ECTS es un número fijo de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30 horas. En esas horas está incluido 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 lo indica el Real Decreto, aunque en los títulos del ámbito de la Química oscila entre el 30% y 40%. Asimismo, en los títulos de Máster del ámbito de la Química un crédito ECTS se corresponde aproximadamente a entre 6 y 10 horas de actividades presenciales.

3 Análisis de la correspondencia

Este apartado analiza, de acuerdo con lo indicado en el artículo 22 del *Real Decreto 967/2014*, los tres factores principales utilizados para determinar la correspondencia del título oficial de Licenciado en Química con el nivel 3 del MECES, que se concretan en:

- 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

Para establecer si la formación científica, técnica y transversal otorgada por el título oficial de Licenciado en Química anterior al EEES se corresponde con el nivel 3 del MECES, se han comparado las directrices comunes de los planes de estudio de estos títulos establecidas por el *Real Decreto 436/1992*, con los contenidos formativos de algunos títulos de máster en el ámbito de la Química, tanto títulos oficiales españoles como otros impartidos en prestigiosas universidades extranjeras.

En definitiva, lo que se pretende es identificar en los planes de estudios de Licenciado en Química contenidos formativos de nivel de Máster, con el fin de justificar su correspondencia. Se identificará, por tanto, qué contenidos del título de Licenciado en Química se encuentran en másteres de diferentes universidades españolas. Esta comparación se realiza tanto para las materias troncales como para las optativas de los cuatro títulos de Licenciado en Química que se consideran representativos del conjunto. Posteriormente (apartado 3.5) se realizará una comparación similar con títulos de máster de universidades extranjeras.

Respecto a las materias troncales.

Si analizamos las recomendaciones que figuraban en el Libro Blanco de Química, y que siguieron esencialmente a la hora de diseñar sus títulos de Grado la totalidad de las universidades españolas que impartían la Licenciatura en Química (todas ellas habían participado en la redacción del Libro Blanco), encontramos que los contenidos troncales del primer ciclo de la Licenciatura son de nivel de Grado, pero no sucede lo mismo con la mayor parte de los restantes contenidos troncales del segundo ciclo de la Licenciatura. A continuación, se muestra una tabla por cada una de las cuatro universidades que se han tomado como ejemplo y se identifica el número de créditos de nivel de Máster.

Los másteres analizados son:

- Ciencia y Tecnología Químicas de la Universidad Complutense de Madrid.
- Ciencias y Tecnologías Químicas de la Universidad de Granada.
- Química Avanzada de la Universitat de Barcelona.
- Análisis Químico, Bioquímico y Estructural de la Universidad de Oviedo.

Como puede observarse, había entre 36 y 62 créditos troncales con nivel de Máster.

Tabla IV. Contenidos troncales con nivel de Máster en el título de Licenciado en Química de la Universidad Complutense de Madrid

Materia	Asignaturas licenciatura (créditos)	Asignaturas máster
Experimentación Química y Química Física Avanzada	Experimentación Química (20 C) Química Física Avanzada (7,5 C)	Experimentación y Modelización Avanzada en Química
Química Orgánica Avanzada	Química Orgánica Avanzada (7,5 C)	Estructura y Síntesis Químicas Fronteras en Química Orgánica
Determinación estructural	Determinación estructural (6 C)	Caracterización Estructural de Compuestos Orgánicos
Química Inorgánica Avanzada	Química Inorgánica Avanzada (7,5 C)	Materiales Inorgánicos: de las Propiedades al Dispositivo
Ciencia de los materiales	Ciencia de los materiales (6 C)	Nanomateriales Preparación y Reciclado de Materiales Procesado, Comportamiento Mecánico y Selección de Materiales Metálicos
Química Analítica Avanzada	Química Analítica Avanzada (7,5 C)	Sistemas Automáticos Miniaturizados, Sensores y Biosensores en Análisis Química Bioanalítica
Total créditos troncales de licenciatura con nivel de máster	62	

Tabla V. Contenidos troncales con nivel de Máster en el título de Licenciado en Química de la Universidad de Granada.

Materia	Asignaturas licenciatura (créditos)	Asignaturas máster
Determinación Estructural	Determinación Estructural (6 C)	Determinación Estructural de Compuestos Orgánicos
Ciencia de los Materiales	Ciencia de los Materiales (6 C)	Química del Estado sólido Nanomateriales
Química Analítica Avanzada	Química Analítica Avanzada (8C)	Quimiometría Sensores y Sistemas Miniaturizados
Química Física Avanzada	Química Física Avanzada (8C)	Espectroscopía Avanzada Química Computacional
Química Inorgánica Avanzada	Química Inorgánica Avanzada (8C)	Química de la Coordinación Avanzada
Química Orgánica Avanzada	Química Orgánica Avanzada (8C)	Estereoquímica Orgánica
Experimentación Química	Experimentación en Química Analítica I (5.5C) Experimentación en Química Analítica II (5.5C)	Calidad en Laboratorio de Estudios y Ensayos Herramientas para el Análisis de Procesos Químicos
Total créditos troncales de licenciatura con nivel de máster	55	

Tabla VI. Contenidos troncales con nivel de Máster en el título de Licenciado en Química de la Universidad de Barcelona

Materia	Asignaturas licenciatura (créditos)	Asignaturas máster
Química Analítica Avanzada	Ampliación de Química Analítica (7,5 C)	Toma de Muestras Quimiometría y Control de Procesos Radioquímica y Análisis de Superficies Sensores, "Screening" y Automatización
Experimentación en Química	Experimentación en Química Analítica (7.5)	Técnicas Cromatográficas y Electroforéticas
Química Inorgánica Avanzada	Ampliación de Química Inorgánica (7,5 C)	Nuevos Retos de la Química del Estado Sólido
Experimentación en Química	Experimentación en Química Inorgánica (7.5 C)	Química Organometálica Aplicada
Química Orgánica Avanzada	Química Orgánica II (7,5 C)	Química de Péptidos y Ácidos Nucleicos Química Heterocíclica
Experimentación en Química	Experimentación en Química Orgánica (7.5 C)	Diseño y Métodos de Síntesis Orgánica
Determinación Estructural	Determinación Estructural (9 C)	Química Orgánica Estructural Avanzada
Química Física Avanzada	Química Física IV (7,5 C)	Aplicaciones Tecnológicas de la Electroquímica. Electroquímica de Materiales "Soft Matter" Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica Dinámica de las Reacciones Químicas Láseres
Total créditos troncales de licenciatura con nivel de máster	61.5	

Tabla VII. Contenidos troncales con nivel de Máster en el título de Licenciado en Química de la Universidad de Oviedo

Materia	Asignaturas licenciatura (créditos)	Asignaturas máster
Química Analítica Avanzada	Química Analítica Avanzada (4,5 C) Técnicas Analíticas de Separación (7,5 C)	Quimiometría y Control de Calidad Análisis Electroquímico Química Bioanalítica Técnicas de Separación Avanzadas
Determinación Estructural y Química Orgánica Avanzada	Determinación Estructural (6 C) Experimentación en Química Orgánica (5,8 C)	Espectrometría de Masas
Experimentación Química	Experimentación en Química Física (5,8 C) Experimentación en Química Analítica (5,8 C) Experimentación en Química Inorgánica (5,8 C)	Técnicas de análisis directo de sólidos y de caracterización
Total créditos troncales de licenciatura con nivel de máster	41,2	

Respecto a las asignaturas optativas.

A la vista de su número y diversidad, no procede incluir aquí todas las asignaturas optativas que ofertaban en segundo ciclo las cuatro universidades. Sin embargo, para una muestra significativa de ellas, en las siguientes tablas (Tablas VIII a XI) se recogen las asignaturas que, con contenidos similares, ofrecen los másteres actuales impartidos en la misma u otras de las cuatro universidades seleccionadas. La tabla indica que las asignaturas optativas incluidas en los segundos ciclos de las Licenciaturas en Química de las universidades españolas tenían, en su gran mayoría, nivel de Máster.

Tabla VIII. Asignaturas optativas con nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química y asignaturas del Máster de la Universidad Complutense de Madrid	
Licenciatura	Máster Universidad Complutense de Madrid
Química del Estado Sólido (4,5 C)	Materiales Inorgánicos: de las Propiedades al Dispositivo Nanoquímica
Comportamiento y Control de Materiales (6 C) Corrosión, Degradación y Protección de Materiales (6 C)	Procesado, Comportamiento Mecánico y Selección de Materiales Metálicos
Caracterización y Tratamiento de Materiales (4,5 C) Preparación de materiales (4,5 C)	Preparación y Reciclado de Materiales
Materiales Eléctricos, Ópticos y Magnéticos (4,5 C) Materiales Metálicos, Cerámicos y Compuestos (7,5 C) Materiales Poliméricos (4,5 C)	Nanomateriales
Técnicas Instrumentales Avanzadas de Análisis (6 C) Análisis de la Contaminación Ambiental (9 C) Análisis Aplicado y Control de Calidad (4,5 C) Selección de Materiales para la Industria (6 C)	Sistemas Automáticos Miniaturizados, Sensores y Biosensores en Análisis Química Láser
Receptores Celulares (6 C) Bioquímica Ambiental (4,5)	Química Bioanalítica
Mecanismos de las Reacciones Orgánicas (6 C) Métodos y Estrategias de Síntesis (6 C) Estereoquímica (4,5 C)	Fronteras en Química Orgánica
Química Estructural (6 C) Análisis Estructural por RMN (6 C)	Caracterización Estructural de Compuestos Orgánicos

Tabla IX. Asignaturas optativas con nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química y asignaturas del máster de la Universidad de Granada	
Licenciatura	Máster Universidad de Granada
Química del Estado Sólido (4,5 C)	Química del Estado sólido
Estereoquímica de los Compuestos Orgánicos (4,5 C)	Estereoquímica Orgánica
Reactores Químicos (6 C)	Reactores Químicos
Diseño y estrategia en Síntesis Orgánica. Química Orgánica Fina (7 C)	Síntesis Orgánica Química Combinatoria y Síntesis orgánica en fase sólida
Técnicas Quimiométricas (4.5 C)	Quimiometría
Química Orgánica de los recursos naturales (6 C)	Química de los productos industriales
Compuestos orgánicos de interés en la Industria (4,5 C)	Compuestos orgánicos de interés en la Industria
Química Orgánica Teórica (6 C)	Química Computacional
Química de la Coordinación (4,5 C)	Química de la Coordinación Avanzada Caracterización de Compuestos de Coordinación
Análisis de Superficies (4,5 C)	Caracterización de la Superficie de sólidos
Nuevos materiales carbonosos (4,5 C)	Nanomateriales
Métodos automáticos de Análisis (4,5 C)	Plataformas Instrumentales avanzadas para el análisis químico
Espectrometría analítica (4,5 C)	Espectrometría analítica
Industrias químicas (6 C)	Referenciales de calidad en las industrias relacionadas con el sector químico
Cinética química y mecanismos de Reacción (4,5 C)	Dinámica de procesos y reacciones químicas

Tabla X. Asignaturas optativas con nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química y asignaturas del máster de la Universidad de Barcelona	
Licenciatura	Máster Universidad de Barcelona
Aplicaciones Tecnológicas de la Electroquímica (6 C)	Electroquímica Ciencia y Tecnología
Bioquímica y Microbiología Industrial (9 C)	Microbiología Avanzada
Técnicas de Separación (7,5 C) Ampliación de Análisis Instrumental (7,5 C) Análisis Aplicado (6 C) Quimiometría y Garantías de Calidad (6 C) Química Analítica Avanzada (7,5 C)	Química Analítica
Síntesis Orgánica (7,5 C) Química Heterocíclica y Aplicaciones en Química Farmacéutica (6 C) Química Orgánica Estructural (6 C) Productos Naturales y Química Bioorgánica (7,5 C) Mecanismos de Reacción en Química Orgánica (6 C)	Química Orgánica
Química de Biopolímeros (6 C) Química del Estado Sólido (6 C) Química de Polímeros (6 C) Laboratorio de Materiales A (6 C) Laboratorio de Materiales B (3 C) Materialografía (6 C) Mecánica de Materiales (6 C)	Química de Materiales Aplicada

Tabla X. Asignaturas optativas con nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química y asignaturas del máster de la Universidad de Barcelona

Licenciatura	Máster Universidad de Barcelona
Química Teórica (7,5 C) Química Computacional (6 C) Métodos Matemáticos Aplicados (6 C) Exp. Avanzada en Química Física A (7,5 C) Exp. Avanzada en Química Física B (7,5 C)	Química Teórica y Modelización Computacional Electroquímica Ciencia y Tecnología
Circulación de fluidos (6 C) Reactores Químicos (7,5 C) Operaciones de separación (7,5 C) Química Industrial (6 C) Procesos Industriales Inorgánicos y Orgánicos (6 C)	Ingeniería Química

Tabla XI. Asignaturas optativas con nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química y asignaturas del máster de la Universidad de Oviedo

Licenciatura	Máster Universidad de Oviedo
Caracterización y Tratamiento de Materiales (4,5 C) Preparación de materiales (4,5 C)	Análisis de recubrimientos, capas delgadas y superficies
Materiales Eléctricos, Ópticos y Magnéticos (4,5 C) Materiales Metálicos, Cerámicos y Compuestos (7,5 C) Materiales Poliméricos (4,5 C)	Nanomateriales Electrodos modificados Nanoestructuración
Técnicas Instrumentales Avanzadas de Análisis (6 C) Análisis de la Contaminación Ambiental (9 C) Análisis Aplicado y Control de Calidad (4,5 C)	Biosensores: principios y aplicaciones Control analítico de la contaminación ambiental Empleo del láser en análisis químico y bioquímico Fundamentos y Aplicaciones de la Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS) Detección de patógenos, alérgenos y transgénicos
Química Estructural (6 C) Análisis Estructural por RMN (6 C)	Caracterización de fármacos y proteínas mediante difracción de rayos X y neutrones en muestras monocristalinas Análisis de muestras policristalinas mediante difracción de rayos X y neutrones Experimentación en Espectroscopía Molecular

3.2. Duración y carga horaria

En cuanto a la duración de los estudios, los títulos anteriores al EEES deben, en una primera aproximación, compararse con el conjunto de grado de acceso y máster. El *Real Decreto 1393/2007* fija en 240 el número total de créditos ECTS de los títulos de grado, entre 60 y 120 el de los títulos de máster, y en 60 el número de créditos ECTS por curso académico para ambos títulos. En consecuencia, los planes de estudio del grado de acceso y del máster sumados no pueden tener una duración menor de 300 créditos.

El *Real Decreto 43/2015*, de 2 de febrero, que ha modificado el anterior, establece que los títulos de Grado tendrán entre 180 y 240 ECTS, así como que *"en los casos en que una titulación de Grado tenga menos de 240 créditos, las Universidades arbitrarán mecanismos que complementen el número de créditos de Grado con el número de créditos de Máster"*. También establece que el acceso a los estudios de doctorado requerirá haber superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de las enseñanzas de grado y máster.

Por otra parte, la carga lectiva de los títulos de Licenciado en Química regulados por el *Real Decreto 436/1992* era de al menos 300 créditos, sin que la organización del plan de estudios en cuatro o cinco años mermase los resultados de aprendizaje. Como hemos señalado, esta es también la carga lectiva correspondiente con carácter general a un grado seguido de un máster.

Resta por tanto discriminar cuántos de los 300 créditos de la Licenciatura en Química eran de nivel de máster. De lo expuesto en el apartado 3.1 podemos concluir que las Licenciaturas en Química de las cuatro universidades incluían, como mínimo, los siguientes créditos de nivel Máster:

Tabla XII. Número total de créditos nivel de Máster en los títulos de Licenciado en Química, diferenciados entre troncales y optativos

	Universidad Complutense de Madrid	Universidad de Granada	Universidad de Barcelona	Universidad de Oviedo
Troncales	62	55	61,5	41,2
Optativos totales de segundo ciclo	57	38	37,5	32
Total	119	93	99	73,2

Incluso si alguna de las optativas ofertadas en algunas de las universidades españolas no tuviese realmente el nivel de Máster, el margen que muestran los ejemplos, junto al hecho de que no hemos considerado las asignaturas obligatorias de segundo ciclo, que también eran de nivel Máster en muchos casos, nos permiten asegurar que los estudios de Licenciado en Química en las universidades españolas incluían, al menos, 60 créditos de nivel de Máster.

Teniendo en cuenta que, de acuerdo con el *Real Decreto 1497/1987* y su modificación por el *Real Decreto 779/1998*, cada uno de estos créditos suponían entre 7 y 10 horas de actividades presenciales, y que en los másteres en el ámbito de la Química cada crédito ECTS supone entre 6 y 10 horas de actividades presenciales, se puede concluir que los poseedores de un título oficial de Licenciado en Química han cursado el equivalente, como mínimo, de 60 créditos ECTS de nivel de Máster.

3.3. Competencias

La correspondencia en el nivel de formación que se ha establecido en los apartados anteriores y, en particular, el hecho de que los Licenciados en Química han accedido sin dificultad al mercado laboral y a estudios de doctorado en universidades españolas y extranjeras, permite concluir que han adquirido competencias específicas al mismo nivel que las que logran quienes completan un grado de acceso más un máster en el ámbito de la Química.

Los siguientes datos de empleo sustancian la adquisición de estas competencias por parte de los titulados anteriores al EEES en el ámbito de la Química.

- Tasas de empleo por sector del nivel de formación alcanzado. La tasa es del 67,65% para el sector de Ciencias Físicas, Químicas y Geológicas.²
- Tasas de paro por sector del nivel de formación alcanzado. La tasa es del 15,27% para el sector de Ciencias Físicas, Químicas y Geológicas.³
- Tasa de afiliación de los egresados universitarios en el cuarto año por ámbito de conocimiento referida a la cohorte 2009-2010. La tasa es del 63,9% para quienes tienen formación en el ámbito de conocimiento de las Ciencias Físicas, Químicas y Geológicas.⁴
- Tasa de afiliación a la Seguridad Social de los egresados universitarios del curso 2009-2010, los cuatro siguientes a finalizar sus estudios. Para la Licenciatura en Química es del 67,6%.⁵

Según constatan los informes *Infoempleo* la titulación en Química aparece en el periodo 2002-03 en el puesto número 11, entre las veinte más demandadas por los empleadores para Licenciados con experiencia, y en el puesto 14 en 2012-13. Entre estos años, los titulados sin experiencia en algunos periodos mejoran las posiciones

² Fuente: Encuesta de Población activa para 2013.

³ Fuente: Idem.

⁴ Fuente: Avance del Estudio de Inserción Laboral de los Estudiantes universitarios (Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, MECD, Octubre 2014).

⁵ Fuente: Anexo I del Informe de Inserción laboral de los egresados universitarios. La perspectiva de la afiliación a la Seguridad Social. Ministerio de Educación cultura y Deporte.

citadas. Además, los egresados en Química tienen un porcentaje superior a la media (65,1%) respecto de otras titulaciones (55,4%) en puestos de empleo acordes a su nivel formativo⁶.

Los sectores habituales con ofertas de empleo para la titulación en Química suelen tener correspondencia en los diferentes periodos. Así, para el periodo 2008-09, y por orden de importancia, están: farmacia, química, consultoría, industrial, investigación, alimentación, calidad y medio ambiente, electrónica y material eléctrico, distribución, telecomunicación, instrumentación científica, sanidad, recursos energéticos, material de construcción, sanidad, enseñanza, otros.

Los datos de empleabilidad y la variedad de sectores en los que desarrollaban sus actividades los Licenciados en Química indican que han adquirido competencias generales y específicas de quienes cursan un máster en el ámbito de la Química.

3.4. Efectos académicos.

Los poseedores del título oficial de Licenciado en Química obtenido previamente a la entrada en vigor del EEES tenían acceso directo a los programas de doctorado de acuerdo con el *Real Decreto 185/1985* y el *Real Decreto 778/1998*.

En efecto, 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*".

Por su parte, el *Real Decreto 778/1998*, establecía en su artículo 1.1 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 aparece 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 su artículo 10, 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, todo ello 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. De acuerdo con lo señalado en el apartado 3.2, este es el caso en el que se encuentran los Licenciados en Química con títulos expedidos anteriormente a la entrada en vigor del EEES.

⁶ Fuente: Anexo I del Informe de Inserción laboral de los egresados universitarios. La perspectiva de la afiliación a la Seguridad Social. Ministerio de Educación cultura y Deporte.

Por último, el *Real Decreto 43/2015*, de 2 de febrero, indica que el acceso a los estudios de doctorado requerirá haber superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de las enseñanzas de grado y máster

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 Química siempre han tenido acceso directo a los programas de Doctorado, anteriores al EEES como posteriores, incluyendo los actuales.

3.5. Referentes comparados

Con el objetivo de identificar referentes externos de las materias consideradas de nivel de máster en los planes de estudios de Licenciado en Química, se ha realizado un análisis comparativo con los programas de máster que, en el campo de la Química, se imparten en universidades internacionales y del ámbito del EEES.

La comparación de los contenidos de los estudios de máster contribuye a reforzar el carácter de nivel de máster de las materias/asignaturas troncales y optativas de los planes de estudio considerados. Se compara en la tabla XIII las asignaturas de la Licenciatura en Química de la Universidad Complutense de Madrid con las asignaturas de los siguientes másteres:

- Master of Structural Chemistry and Spectroscopy, University of Leipzig.
- Master of Advanced Spectroscopy Chemistry (The European ASC Master's Course), University Lille 1, France (Coordinating institution); University Alma Mater of Bologna, Italy; University of Helsinki, Finland; Jagiellonian University of Krakow, Poland; University of Leipzig, Germany.
- Master of Science in Chemistry, New York University

Tabla XIII. Correspondencia de las asignaturas troncales y optativas de los títulos de Licenciado en Química con asignaturas de máster en universidades extranjeras de referencia

Universidad Complutense de Madrid	University of Leipzig	University Lille 1	New York University
Química del Estado sólido	Solid State Chemistry		
Química Estructural	Structural Analysis in Inorganic Chemistry		
Experimentación Química	Research Practical Course in Inorganic Chemistry	Methodologies in Inorganic Chemistry	
Química Organometálica	Research Practical Course in Organometallic Chemistry	Organometallic chemistry	Organometallics
Métodos y Estrategias de Síntesis	Homogeneous Catalysis in Industry, Synthesis and Nature		Organic synthesis

Tabla XIII. Correspondencia de las asignaturas troncales y optativas de los títulos de Licenciado en Química con asignaturas de máster en universidades extranjeras de referencia

Universidad Complutense de Madrid	University of Leipzig	University Lille 1	New York University
Química Inorgánica Avanzada	Modern Concepts in Catalysis Research Practical Course in Coordination Chemistry	Advanced Chemical Kinetics and Catalysis	Inorganic chemistry
Preparación de Materiales	Nano Structured Catalytic Systems	Characterization of Disordered or Nanostructured Solids	
Técnicas Instrumentales de Análisis	Analysis of Solid State Surfaces	X-Ray Diffraction	
Química Analítica Avanzada	Quantitative Analytics of Organic Molecules Using Hyphenated Separation With Ms Mass Spectrometry	Advanced Spectroscopic Techniques For Environmental Analysis Mass Spectrometry Imaging and Chemometrics	
Análisis Estructural por RMN	Bioorganic Structural Analysis By NMR	Nuclear Magnetic Resonance	
Bioquímica Ambiental	Receptor Biochemistry		
Química Física Avanzada	Spectroscopy	Optical Spectroscopy	
Análisis Aplicado y Control de Calidad		Applied Molecular Spectroscopy	
Análisis de La Contaminación Ambiental	Recent Trends In Chemistry	Experimental Methods In Environmental Sciences	Environmental Chemistry
Química Cuántica		Quantum Chemistry and Chemical Bonds	Quantum Chemistry
Cálculo Computacional en Química	Research Practical Course in Computer Simulation For Investigation of Liquid Interfaces	Molecular Modeling	Computers in Chemistry
Fundamentos de Fotoquímica		Organic Photochemistry	

Tabla XIII. Correspondencia de las asignaturas troncales y optativas de los títulos de Licenciado en Química con asignaturas de máster en universidades extranjeras de referencia

Universidad Complutense de Madrid	University of Leipzig	University Lille 1	New York University
Química Orgánica Avanzada	Laboratory Course Advanced Synthetic Organic Chemistry	Physical Organic Chemistry	Organic Mechanisms
Tecnología Del Medio Ambiente- Química y Medio Ambiente		Physics And Chemistry of the Atmosphere	
Química Coloidal y Supramolecular	Research Practical Course in Supramolecular Coordination Chemistry		Surface Chemistry and Colloids
Determinación Estructural	Research Practical Course in Reaction Kinetics and Structure Elucidation		Spectroscopy And Structure Proof in Organic Chemistry

4. Conclusión

El título oficial de Licenciado en Química previo a la entrada en vigor del EEES ha sido objeto de un pormenorizado análisis a fin de establecer su correspondencia con el nivel del MECES. El análisis se sustenta en la comparación con los títulos de máster universitario en el ámbito de la Química en universidades españolas, así como con títulos similares de universidades extranjeras.

La comparación realizada ha permitido constatar lo siguiente:

- No hay diferencias significativas entre la formación adquirida para la obtención de ambos títulos, ya que los contenidos son equiparables y tanto la carga lectiva, como las competencias específicas y generales que proporcionan las enseñanzas son sensiblemente similares.
- Ambos títulos 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, de prestigio incuestionable, avala el nivel de máster del título oficial de Licenciado en Química.

En consecuencia, se concluye que el título oficial de Licenciado en Química previo a la entrada en vigor del EEES **se corresponde, sin ningún tipo de reserva, 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 21 de mayo de 2015

PROPONE:



José Manuel Bayod

Presidente de la comisión de ciencias del proyecto MECES de ANECA

APRUEBA

Rafael Van Grieken

Anexo de normativa y documentación

Normativa mencionada en este informe

Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria (BOE de 1 de septiembre)

Real Decreto 436/1992, de 30 de abril, por el que establece el título universitario oficial de Licenciado en Química y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel (BOE de 8 de mayo).

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 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 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).

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 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (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).

Libro Blanco Título de Grado en Química, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación, 2004.

Planes de estudio de los títulos de Licenciado en Química de las Universidades Complutense de Madrid, Granada, Barcelona y Oviedo, por considerarlos representativos del conjunto de los títulos oficiales de Licenciado en Química.

Planes de Estudio de los títulos de Máster Universitario en:

- Ciencia y Tecnología Químicas de la Universidad Complutense de Madrid.
- Ciencias y Tecnologías Químicas de la Universidad de Granada.
- Química Avanzada de la Universitat de Barcelona.
- Análisis Químico, Bioquímico y Estructural de la Universidad de Oviedo.

por considerarlos representativos del conjunto de títulos de máster de Química.

Planes de Estudio de los siguientes títulos de máster extranjeros:

- Master of Structural Chemistry and Spectroscopy, University of Leipzig.
- Master of Advanced Spectroscopy Chemistry (The European ASC Master's Course), University Lille 1, France (Coordinating institution); University Alma Mater of Bologna, Italy; University of Helsinki, Finland; Jagiellonian University of Krakow, Poland; University of Leipzig, Germany.
- Master of Science in Chemistry, New York University

Nota aclaratoria de la Secretaría General de Universidades sobre el acceso a los estudios oficiales de doctorado de los poseedores de títulos universitarios oficiales españoles anteriores al R.D. 1393/2007.