



**INFORME DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES SOBRE LA
CORRESPONDENCIA AL NIVEL 3 DEL MECES DEL TÍTULO
LICENCIADO EN QUÍMICA SEGÚN RD 967/2014 de 21 de noviembre**

Denominación del Título objeto
de correspondencia

Licenciado en Química

Legislación reguladora

Real Decreto 436/1992

ANTECEDENTES

- 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 figura la creación de una cátedra de Química aplicada a las Artes.
- En 1836, la Sociedad Económica de Amigos del País de Asturias cedió a la Universidad de Oviedo diversas cátedras, entre ellas, la de Matemáticas y la de Física y Química.
- A principios del siglo XIX, en las universidades españolas, la Química formaba parte de la Física en las Facultades de Filosofía.
- La Ley Moyano 1857 regula los estudios de Ciencias Químicas: 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.
- El Real Decreto de 17 de diciembre de 1922 establecía la asignaturas para la Licenciatura en Ciencias Químicas.
- En 1953 el 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 hasta que en 1976 se estableció el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas con cuatro Secciones (Química Fundamental, Química Industrial, Bioquímica y Metalurgia).
- Tras la LRU, el RD 436/1992 estableció las directrices propias: 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.

**Materias troncales del primer ciclo del título de Licenciado en Química
establecidas en el RD 436/1992**

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.	12



	Concepto de campo y su aplicación a los gravitatorios y eléctricos. Principios de Electromagnetismo y Ondas. Principios de Electrónica. Principios de Óptica	
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

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. Macro-moléculas 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 los planes eran de 5 años (algunas 4), pero en todos los casos la carga lectiva era de al menos 300 créditos. Análisis de la distribución de créditos del título de Licenciado en Química de cuatro universidades: la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad de Granada (UG), la Universidad de Barcelona (UB) y la Universidad de Oviedo (UO).



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

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 y tanto las materias troncales como las asignaturas optativas.

Materias troncales

Analizadas las 4 universidades anteriores, se constata 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.

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	



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	

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	



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	

Asignaturas optativas

Se han analizado 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.

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 C)	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
---	---

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

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



<p>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)</p>	<p>Química de Materiales Aplicada</p>
<p>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)</p>	<p>Química Teórica y Modelización Computacional Electroquímica Ciencia y Tecnología</p>
<p>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)</p>	<p>Ingeniería Química</p>

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
<p>Caracterización y Tratamiento de Materiales (4,5 C) Preparación de materiales (4,5 C)</p>	<p>Análisis de recubrimientos, capas delgadas y superficies</p>
<p>Materiales Eléctricos, Ópticos y Magnéticos (4,5 C) Materiales Metálicos, Cerámicos y Compuestos (7,5 C) Materiales Poliméricos (4,5 C)</p>	<p>Nanomateriales Electrodos modificados Nanoestructuración</p>
<p>Técnicas Instrumentales Avanzadas de Análisis (6 C) Análisis de la Contaminación Ambiental (9 C) Análisis Aplicado y Control de Calidad (4,5 C)</p>	<p>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</p>
<p>Química Estructural (6 C) Análisis Estructural por RMN (6 C)</p>	<p>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</p>



DURACIÓN Y CARGA HORARIA

- La mayoría de los planes eran de 5 años (algunas 4), pero en todos los casos la carga lectiva era de al menos 300 créditos.

Número total de créditos nivel de Máster en los título 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

COMPETENCIAS

- Los Licenciados en Química han accedido sin dificultad al mercado laboral, en una gran variedad de sectores, y a estudios de doctorado en universidades españolas y extranjeras, esto 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.

EFFECTOS ACADÉMICOS

- Acceso al Doctorado antes y después del EEES.
- Produce los efectos de acceso al nivel 4 del MECES (Doctor)

REFERENTES COMPARADOS

- Se ha realizado el estudio de las correspondencias de las asignaturas troncales y optativas de los títulos de Licenciado en Química con asignaturas de máster en universidades extranjeras, como University of Leipzig, University Lille y New York University.
- 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

El Consejo de Universidades, reunido el 18 de junio de 2015 para evaluar la correspondencia del título de **Licenciado en Química** al nivel 3 del MECES, informa favorablemente de dicha correspondencia.

En Madrid, 18 de junio de 2015

El Secretario del Consejo de Universidades



Jorge Sáinz González