



Sociedad Española de Química Analítica

**RETOS ACTUALES DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSITARIA EN QUÍMICA ANALÍTICA:
*Las metodologías educativas***

**11 de Julio de 2006
Salon de Actos (Edificio Bibilioteca)
Facultad de Químicas de la UCM
MADRID**

RETOS ACTUALES DE LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN QUÍMICA ANALÍTICA: *Las metodologías educativas*

Programa

10,00.- Presentación y objetivos de la Jornada.
Compromisos de la SEQA (Grupo de Educación).

10,15 – 11,15.- Sesión I. EL MARCO GENERAL

- ✓ El título de Grado en Química (José Antonio Pérez) **15 min.**
- ✓ La formación analítica en el Grado de Química (Enrique Barrado) **15 min.**
- ✓ La Química analítica en otros títulos de grado (E. J. Martín Mateos) **15 min.**
- ✓ El papel del profesorado (Miguel Valcárcel) **15 min.**

11,15 – 11,30: Café

11,30 – 14,00.- Sesión II. RECURSOS EDUCATIVOS

- ✓ Guías docentes de asignaturas (Miguel Valcárcel) **15 min.**
- ✓ Metodologías para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química Analítica:
 - Distribución y enfoque de las actividades presenciales. Empleo de recursos singulares como la resolución de problemas y el estudio de casos (Angel Ríos) **15 min.**
 - Clases de laboratorio (Ramón Compañó). **15 min.**
 - Actividades dirigidas no presenciales (libros, dossiers electrónicos, webs, programas interactivos, etc.) (Rafael Pardo y Francisco Calviño) **30 min.**
- ✓ La evaluación del alumno (M. Cruz Ortiz) **15 min.**

DESCANSO de 15 min.

Discusión (45 min.)

14.00 Comida

16,00 – 18,45.- Sesión III. EXPERIENCIAS CONCRETAS

- ✓ Universidad de Barcelona (Gemma Fonrodona) **15 min.**
- ✓ Universidad de Valencia (Pilar Campins) **15 min.**
- ✓ Universidad de Córdoba (Manuel Silva) **15 min.**

DESCANSO (16.45-17,00)

Discusión (17,00-18,45)

18,50 Clausura de la Jornada.

FICHA TÉCNICA DE PROPUESTA DE TÍTULO UNIVERSITARIO DE GRADO SEGÚN RD 55/2005, de 21 de enero

ENSEÑANZAS DE GRADO EN QUÍMICA

Denominación del Título: Licenciado/a en Química ó Químico/a

**NÚMERO DE CRÉDITOS DE FORMACIÓN ACADÉMICA BÁSICA
QUE DEBE SUPERAR EL ESTUDIANTE:**

180 ECTS

**NÚMERO DE CRÉDITOS DE FORMACIÓN ADICIONAL
DE ORIENTACIÓN ACADÉMICA O PROFESIONAL
QUE DEBE SUPERAR EL ESTUDIANTE:**

**60 ECTS
de los cuales, entre 15 y 30 ECTS
deben corresponder al trabajo fin de carrera**

Si son de aplicación las condiciones establecidas en el artículo 10.3 del RD 55/2005, citar norma/s de derecho comunitario:

Si es de aplicación el artículo 10.2 del RD 55/2005 indicar el número de créditos excluidos del cómputo anterior y citar norma, decisión o prácticas comunes en la UE o, en su caso, vinculación al ejercicio de la actividad profesional regulada que corresponda:

JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

RELEVANCIA DEL TÍTULO PARA EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO Y PARA EL ÁMBITO LABORAL ESPAÑOL Y EUROPEO Y ADECUACIÓN CON LAS LÍNEAS GENERALES DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO

La Química clásica ha evolucionado hasta convertirse en una ciencia de gran amplitud (desde los átomos hasta los materiales más complejos que utilizamos habitualmente) al tiempo que se han desbordado las barreras con otras ciencias, como la Física o la Biología. El futuro de la Química presenta infinitas posibilidades de desarrollo con la aparición de nuevas especialidades y teniendo en cuenta que siempre ha tenido un enorme impacto sobre el progreso, desarrollando productos y tecnologías que inciden en todos los campos de actividad de los seres humanos. Es determinante el papel de la Ciencia Química en la protección de la salud y el medio ambiente, en la obtención de alimentos y en la fabricación de nuevos materiales que permiten mejorar la calidad de vida.

EMPLEABILIDAD

La titulación de Química, en el periodo 2002-2003 ocupaba el lugar 11 de las titulaciones más demandadas y el número ocho en la demanda de Licenciados sin experiencia. Según datos del INEM, el licenciado en Química no suele ser un parado de larga duración, encontrándose una tasa de actividad de los jóvenes químicos del 85%. La oferta de empleo para los Licenciados en Química se concentra en los sectores Químico, industrial, hospitalario y docente.

EN EL ÁMBITO DISCIPLINAR CONCRETO DE LA TITULACIÓN: REFERENCIAS Y CONEXIONES CON TITULACIONES AFINES:

La Química es parte esencial de la formación de muchos científicos e ingenieros. Existen vinculaciones con titulaciones como Biología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Farmacia, Física, Geología, Ingenierías, en especial Ingeniería Química Por tanto, cabe esperar mayor interacción en el posgrado con estas disciplinas.

EN EL ENTORNO EUROPEO: REFERENCIAS

Existen titulaciones de grado en Química, con distintos enfoques y nombres, en todos los países europeos. Los graduados europeos en Química consiguen empleo con facilidad, en los mismos campos que los españoles.

OBJETIVOS DEL TÍTULO

CAPACIDADES, COMPETENCIAS Y DESTREZAS GENERALES

- Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Deducir la variación de las propiedades de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.
- Conocer los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Comprender los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
- Conocer los elementos químicos y sus compuestos, sus formas de obtención, estructura, propiedades y reactividad.
- Conocer y aplicar las técnicas analíticas.
- Conocer los principios de la Mecánica Cuántica y su aplicación a la estructura de átomos y moléculas.
- Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
- Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
- Conocer y diseñar operaciones unitarias de Ingeniería Química.
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas.
- Comprender la Química de los principales procesos biológicos.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.
- Trabajar en el laboratorio Químico con seguridad (manejo de materiales y eliminación de residuos).
- Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.
- Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental.
- Explicar, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.
- Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.

El trabajo fin de carrera deberá verificar la adquisición por el estudiante de estas competencias generales. En su realización, el estudiante deberá adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de documentación, y a la presentación de su trabajo de manera adecuada a la audiencia.

CONTENIDOS FORMATIVOS COMUNES:**120 ECTS**

DENOMINACIÓN DE LAS MATERIAS	Nº MÍN DE CRÉDITOS ECTS	CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES Y DESTREZAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE A TRAVÉS DE ESTA MATERIA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL TÍTULO
Materias Instrumentales		
Física	10	Manejo de magnitudes y unidades. Conocer los fundamentos teóricos que permitan comprender los aspectos químicos relacionados con los movimientos traslacional, rotacional y vibracional moleculares. Disponer de los fundamentos teóricos para comprender los aspectos relacionados con los fluidos de interés en los procesos químicos, las fuerzas intermoleculares electrostáticas y la espectroscopía atómica y molecular. Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Física. Experimentación en laboratorio.
Matemáticas y Estadística	15	Disponer de los fundamentos matemáticos necesarios para comprender los aspectos Físicos y Químicos que necesitan de ellos para deducir las relaciones entre las variables y las funciones físico-químicas. Estimar el error de una magnitud y su margen de fiabilidad tras una medida experimental directa o indirecta. Ser capaz de elegir el mejor algoritmo de ajuste según las variables y las funciones implicadas en el proceso. Aprovechar las capacidades de ordenadores y programas informáticos para realizar tratamientos estadísticos, simulación de procesos y validación de los mismos.
Materias propias		
Fundamentos de Química	10	Nombrar y formular los compuestos químicos. Resolver problemas básicos sobre determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Conocer la estructura atómica, las propiedades periódicas y los tipos de enlace químico. Expresar la composición de las sustancias, mezclas y disoluciones en las unidades estándar. Fundamentos de reactividad química. Resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos. Predecir, cualitativamente, el comportamiento químico de las sustancias en función de sus propiedades. Explicar, de modo comprensible, fenómenos y procesos básicos de la Química. Disponer de los conocimientos básicos suficientes que permitan adquirir otros más específicos de cada una de las áreas de la Química. Disponer de conocimientos y habilidades experimentales para comenzar el trabajo en un laboratorio químico. Adquirir habilidad para trabajar en el laboratorio con seguridad.

Química Analítica	15	Conocer y saber aplicar las técnicas analíticas e instrumentales para la identificación, separación y determinación cuantitativa de las sustancias químicas. Disponer de los conocimientos básicos para abordar la gestión de residuos químicos y otros problemas de índole medioambiental, industrial, alimentario, etc., relacionado con sustancias químicas.
Química Física	15	Poder definir el estado de un sistema químico en función de sus propiedades macroscópicas y predecir su evolución espontánea. Comprender y predecir el comportamiento de átomos y moléculas a partir de datos espectroscópicos. Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales, así como en el tratamiento de errores de las magnitudes medidas. Manejar programas informáticos de cálculo de propiedades microscópicas y de programas de simulación.
Química Inorgánica	15	Diferenciar, relacionar y reconocer el comportamiento de los elementos químicos y sus compuestos inorgánicos. Predecir las propiedades de compuestos no descritos. Asignar y determinar la estructura de los distintos tipos de compuestos. Experimentación en síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos.
Química Orgánica	15	Conocer y comprender la estructura, propiedades y reactividad de los compuestos orgánicos. Aplicación a la resolución de problemas sintéticos y estructurales. Experimentación en síntesis y determinación estructural de compuestos orgánicos.
Bioquímica y Química Biológica	5	Conocer la estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas. Comprender el comportamiento de los sistemas biológicos en términos de procesos químicos. Adquirir habilidad en la manipulación segura de muestras biológicas. Aplicar técnicas comunes de laboratorio bioquímico con fines analíticos o preparativos.
Ciencia de Materiales	5	Conocer los materiales de interés tecnológico, sus propiedades y aplicaciones. Entender el fundamento de la utilización de los diferentes materiales en la industria. Caracterización de materiales. Discriminar entre los distintos materiales y elegir el más idóneo según sus prestaciones tecnológicas.
Ingeniería Química	5	Conocer los fundamentos teóricos que capacitan para la representación de los procesos industriales (equipos, operaciones unitarias). Seleccionar las operaciones adecuadas en diferentes situaciones prácticas. Plantear y resolver balances de propiedad para diferentes problemas industriales. Aplicar los conocimientos del comportamientos de los reactores químicos para el diseño de los mismos.
Materias afines: <ul style="list-style-type: none"> • Historia de las Ciencias • Dominios de aplicación de la Química • Herramientas para la Química 	10	Las universidades organizarán sus planes de estudios de manera que se cursen al menos 10 créditos de una o varias de entre las materias afines, con el objetivo de que los estudiantes conozcan los orígenes de la disciplina, alguno de sus campos de aplicación y/o algunas de las herramientas o técnicas instrumentales para su desarrollo. Cada universidad decidirá si todos los estudiantes de grado en Química deben cursar las mismas o si se les da la posibilidad de elegir.

**CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS CRÉDITOS A TRAVÉS DEL
TRABAJO FIN DE CARRERA, TRABAJO DE CAMPO, PRÁCTICAS TUTELADAS,**

El trabajo fin de carrera debe verificar la adquisición por el estudiante de las destrezas y competencias generales descritas en los objetivos del título, junto a destrezas específicas de orientación académica o profesional.

Cada universidad organizará las actividades formativas que considere más adecuadas para facilitar a los estudiantes el desarrollo de los trabajos en sus aspectos metodológicos, de documentación y de presentación y proporcionará a los estudiantes los espacios de trabajo adecuados para su desarrollo.

Incluso si el trabajo fin de carrera se lleva a cabo en dependencias ajenas a la universidad, deberá realizarse bajo la adecuada tutela del profesorado responsable.

Las condiciones para la obtención de créditos por estas actividades las determinará cada universidad.

**RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN Y DESARROLLO
DE LOS PLANES DE ESTUDIOS CONDUCENTES A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

- Se recomienda a las universidades que, sin renunciar a su autonomía ni a la posibilidad de dotar a sus planes de estudio de señas distintivas, que les permitirá completar la denominación del título mediante la inclusión de menciones, lleguen a acuerdos sobre la estructura, el contenido y el reconocimiento de estos estudios, a fin de facilitar la movilidad entre las distintas universidades españolas.

- Se recomienda a las universidades que en la organización interna de este plan y otros de ámbitos afines se promueva el establecimiento de materias comunes que faciliten, a los estudiantes que lo deseen, el reconocimiento de créditos entre enseñanzas y la movilidad curricular.

- Las universidades procurarán que, al terminar sus estudios, los Graduados en Química puedan leer textos y hacer presentaciones en al menos uno de los idiomas comúnmente utilizados en la disciplina, distinto de las lenguas oficiales en España.

RELACIÓN DEL TÍTULO CON LOS EXISTENTES, EN SU CASO, EN EL CATÁLOGO DE TÍTULOS OFICIALES APROBADO POR REAL DECRETO 1954/1994, de 30 de septiembre (B.O.E. 17 noviembre)

ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN:

Las correspondientes a los planes de estudios desarrollados en virtud del RD 436/1992, de 30 de abril (BOE de 8 de mayo), por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Química.

CONDICIONES PARA LA ADAPTACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS DE LOS TÍTULOS ANTERIORES AL NUEVO

Cada universidad, en la homologación de su plan de estudios, propondrá las condiciones de adaptación de las enseñanzas que se extinguen a las nuevas, considerando la organización en asignaturas de las anteriores materias troncales y los contenidos formativos comunes fijados en este RD, así como las diferencias entre los sistemas de créditos que aparecen en los R.D. 779/1998 y 1125/2003.

En todo caso, las universidades deberán facilitar el reconocimiento en créditos del nuevo plan de estudios de todos los créditos superados previamente, incluidas las materias distintas de las troncales.

EFFECTOS ACADÉMICOS DEL TÍTULO

Este título habilita para el acceso a los estudios de posgrado.

COMPETENCIAS PROFESIONALES /CUALIFICACIÓN PROFESIONAL QUE CONFIERE EL TÍTULO

Esta titulación capacita para el análisis y estudio de la composición, propiedades y transformaciones naturales o provocadas de las sustancias; estudio de la constitución y estructura de materiales; procesos de la industria química y energética; desarrollo y control de procesos químicos industriales, farmacéuticos, reciclaje y tratamiento de residuos. Asimismo, capacita para acceder a la formación en determinadas especialidades de Ciencias de la Salud (Análisis Clínicos, Bioquímica Clínica, Microbiología y Parasitología y Radiofarmacia).

Puede desarrollar sus actividades en el ámbito de la empresa (integración en cualquier área de producción, investigación y desarrollo de la Química), en el ámbito de la docencia o de la investigación.

- **Denominación de la profesión regulada a la que, en su caso, el título habilite para su acceso: Químico**
- **Regulación profesional.** Hasta ahora, la profesión de Químico está regulada por:
 - RD 7 de julio de 1944 de ordenación oficial de las atribuciones profesionales de los licenciados en Ciencias, sección de Químicas y de los Doctores en Química.
 - RD 9 de marzo de 1951 de Constitución de los Colegios oficiales de Doctores y Licenciados en Ciencias Químicas y Físico-Químicas.
 - RD 10 de agosto de 1963 que extiende a los Licenciados en Química las atribuciones reconocidas a los Doctores en Química Industrial en el RD de 2 de Septiembre de 1955.
 - Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales.

El Ministerio de Educación y Ciencia, junto con el resto de Ministerios competentes en este ámbito profesional, analizará la adecuación de esta regulación al nuevo marco de la Educación Superior.