

INFORME SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL GRADO EN QUÍMICA - UNIVERSITAT DE GIRONA, Julio de 2014

Se detallan a continuación los cambios efectuados a partir de los requerimientos recogidos en informes posteriores a la modificación (31/07/2012 y 10/06/2013), respuestas a informes de seguimiento (02/12/2013 y 04/12/12) y valoración preliminar a la actual propuesta de modificación (16/07/14), incluyendo asimismo otras modificaciones del plan de estudios surgidas a partir de entrevistas con profesores y estudiantes.

A. RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS DE AQU RECOGIDOS EN LOS INFORMES DE EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO Y MODIFICACIÓN, GRADO EN QUÍMICA - UNIVERSITAT DE GIRONA

A.1 Requerimientos reflejados en el *segundo* informe posterior a la modificación, de fecha 10/06/2013

Competencias

Las competencias generales recogen de forma satisfactoria las directrices MECES, por el contrario, las competencias específicas requieren de una revisión sobre la base de las siguientes consideraciones:

- Debe revisarse el lenguaje utilizado para la redacción de competencias, tiene que incluir un verbo activo que identifique una acción que genere un resultado que se pueda visualizar y sea evaluable. Así, hace falta evitar el uso de verbos como conocer y comprender y utilizar otros como describir, identificar, reconocer, clasificar, comparar, evaluar o valorar, formular, argumentar, calcular, planificar, etc.

Se ha efectuado una revisión del redactado de las competencias específicas, que se recoge en la propuesta de modificación del título de fecha julio de 2014. Se incluye, en el anexo final a este documento, una tabla de equivalencias que relaciona los cambios de redactado y numeración propuestos (tabla 1).

- La CE1 parece más bien una competencia general por tratarse de un grado de química.

En el caso de los grados impartidos en la Facultad de Ciencias de la UdG, existe un gran número de asignaturas compartidas y las competencias generales se han formulado en común con los tres grados restantes (Biología, Biotecnología y Ciencias ambientales). Es por esta razón que la CE1 se incluye entre las específicas del grado en Química. Aparte, esta competencia es una de las específicas recomendadas en el libro blanco de química.

- Llama la atención el especial hincapié en el término "biomoléculas" en las competencias cuando se trata de un Grado en Química y no en Bioquímica. Las competencias deben de reconocer, sobre todo, los aspectos fundamentales de la Química, mientras que la excesiva focalización en un término concreto podría mostrar un excesivo perfil dirigido hacia la química-biológica.

Se ha revisado el redactado de las competencias específicas y se ha eliminado el término "biomoléculas" en las competencias numeradas como CE-06 y CE-09, mientras que se mantiene únicamente en la CE-05 (se hace referencia a la nueva numeración de la propuesta de modificación, véase Tabla 1 del anexo a este documento).

- La Comisión requiere la revisión de varias competencias y sugiere los siguientes redactados a modo de ejemplo:

- CE4 se recomienda invertir el orden de los términos cuantificación e identificación, ya que la identificación es previa, y finalizar con determinación de compuestos.

Se ha reformulado la CE4 invirtiendo el orden de los términos, y se ha revisado el redactado del resto de competencias que también se mencionan en el informe de la Comisión, como se detalla en la Tabla 1 del anexo a este documento (competencia con nueva numeración CE-09).

Planificación de la titulación

Debe revisarse la consistencia de la información a lo largo de la memoria. En una parte de la memoria se habla de 132 ECTS obligatorios y en otra de 144. Se debe aclarar el número de créditos real.

La inconsistencia en el número de créditos se debía a que en un caso se contabilizaba el Trabajo fin de Grado entre los créditos obligatorios y en otro caso no. Esta ambigüedad ya se había corregido en la versión de la memoria sometida a modificación en el año 2012.

En los cursos 3º y 4º solo se ofrecen 57 créditos. Se debe aclarar por qué no se ofertan los 60 como corresponde.

Esta diferencia en el número de créditos se debe al hecho que se preveían 3 ECTS como reconocimiento académico en cada uno de los dos cursos. Sin embargo, teniendo en cuenta que los créditos de reconocimiento académico se pueden obtener también cursando materias optativas, se ha efectuado una revisión de la memoria para proponer cursar 3 créditos optativos en 3er curso y 3 créditos optativos adicionales en 4º curso, en ambos casos tratándose de créditos optativos de *tipo B*.

Un aspecto a destacar es la elevada oferta de asignaturas, especialmente en la optatividad. No obstante, la Comisión considera que una oferta tan amplia puede ir en detrimento de una buena coordinación.

Se ha implementado, en el marco del seguimiento del Grado, una nueva estructuración de los módulos optativos de tipo A en la que se reduce el número de módulos de 5 a 4, recomendando a

los estudiantes la matrícula por módulos completos. Por otro lado, se han incluido la mayoría de las asignaturas optativas restantes en el módulo *Complementos específicos en ciencias químicas*, aunque se prevé programar únicamente algunas de las materias de este módulo en cada curso académico. Se ha incluido, en el módulo *Complementos específicos en ciencias químicas*, la asignatura *Introducción a la profesionalización*, que se impartía hasta el momento en otros estudios de la facultad y que se considera también de interés para el estudiante de química.

Por último, 72 créditos dedicados a prácticas parece un número elevado para un grado de 240 ECTS, a pesar de tratarse de un grado experimental. Se deberían impartir un mayor número de créditos a las asignaturas fundamentales en Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica. Este aumento de créditos podría provenir de una disminución de los créditos optativos y de alguna reducción de las clases prácticas que no sean de las asignaturas

Los responsables de la titulación desconocemos de forma precisa qué asignaturas se han considerado prácticas en el recuento que se menciona. El número total de créditos en asignaturas de tipo práctico (aparte de Prácticas en empresas y del Trabajo fin de grado) es de 57, y en este número se han incluido las *Técnicas científicas integradas* de primer curso, que se imparten parcialmente en sesiones de aula en grupo grande (alrededor de 80-90 estudiantes por grupo) y grupo mediano (aproximadamente 45 estudiantes por grupo). Por otro lado, en la planificación del grado se imparten, entre el segundo y el tercer curso, un número igual de créditos (24) de cada una de las cuatro áreas básicas de la química (química física, analítica, orgánica e inorgánica) si se suman las asignaturas prácticas y teóricas correspondientes, y los contenidos relacionados con estas cuatro áreas están más o menos igualados en las asignaturas básicas de primer curso.

Personal académico y de apoyo

Como ya se ha comentado, la alta tasa de optatividad prevista en la planificación de la titulación unida a la diversidad idiomática que se pretende, pueden hacer necesario un gran número de profesores.

Como se ha comentado anteriormente, no se ofertan todas las asignaturas optativas en cada curso académico, sino que se mantiene una ratio ECTS ofertados/ECTS a cursar menor a 2.

La propuesta recoge los recursos humanos y materiales de la Facultad de Ciencias de la UdG, cuando debería exponer con claridad los recursos humanos y materiales dedicados a la titulación que se propone. Si bien existe un elevado número de créditos compartidos con otros grados, para evaluar los recursos docentes se debería aclarar qué es común y qué es específico del Grado propuesto. Asimismo hay alusiones a grupos grandes, medianos y pequeños, necesitando también aclarar personal y material dedicado a cada uno de tales extremos. En consecuencia, para la evaluación de este apartado debe ampliarse la información sobre el personal docente implicado en la titulación, tal como procedencia departamental, experiencia y méritos docentes e investigadores.

Se ha detallado en la memoria esta información de forma específica para el Grado en Química, y se ha aclarado la denominación de grupo grande, mediano y pequeño en la planificación docente. Se ha incluido también un apartado completo de información sobre el perfil del profesorado que

imparte el grado de química, detallando la categoría a la que pertenecen, el número de tramos de investigación que tienen reconocidos y el número de créditos que imparten.

Por último, indicar que no se establecen diferencias entre la matrícula a tiempo completo y a tiempo parcial. La titulación, en la tabla correspondiente a este aspecto en la memoria del título, deberá indicar un mínimo de 60 ECTS para los estudiantes a tiempo completo y una matrícula máxima inferior a los 60 ECTS para los estudiantes a tiempo parcial. Estos ajustes permiten diferenciar las dos tipologías de estudiantes (tiempo completo y tiempo parcial).

Se ha incluido información sobre este aspecto en el apartado 4 de la memoria

A.2. Otros requerimientos reflejados en el *primer informe posterior a la modificación, de fecha 31/07/2012*

Por último, se presenta una modificación que consiste en mejoras en la coherencia de las competencias de los grados de la Facultad de Ciencias que comparten las asignaturas básicas. La Comisión considera que esta modificación supone una reducción importante del número de competencias tanto generales como específicas, lo cual es positivo.

Sin embargo, la Comisión continúa considerando que el perfil de competencias no es plenamente satisfactorio para un grado en Química, por lo que se recomienda a la titulación que reflexione sobre las siguientes consideraciones:

Se han elaborado propuestas de nuevo redactado para las competencias CE2 y CE9 tal y como se requiere en el informe, y la oportunidad de este proceso de revisión se ha aprovechado para proponer cambios en el redactado de otras competencias, con el fin de ajustarlas lo máximo posible al perfil de un graduado en química y siguiendo las recomendaciones del libro blanco.

Por otro lado, se ha eliminado la anterior competencia específica 12, "*Aplicar los fundamentos básicos de explotación de la propiedad intelectual y de resultados al desarrollo y estudio de viabilidad de procesos y empresas*" que se vinculaba a la asignatura optativa "Economía y gestión de empresas". La razón para este cambio es que la mencionada asignatura se ha rediseñado en la propuesta de modificación del grado, incluyendo otras competencias de perfil profesionalizador.

Finalmente, el listado de competencias se ha reordenado, estableciendo una nueva numeración en base al orden en que el estudiante irá adquiriendo las distintas competencias según la programación temporal de las asignaturas.

- Eliminación de la CE11.

La competencia CE11 (numerada como CE-01 en la propuesta de modificación) se vincula a las asignaturas básicas, que se imparten en su totalidad en el primer curso y que mayoritariamente son compartidas entre los cuatro grados de la facultad. Es por esto que la formulación de esta competencia no se orienta en particular hacia el perfil específico de un graduado en química, pero sí al de un graduado de la rama de las ciencias experimentales.

A.3. Requerimientos recogidos en los informes de evaluación del seguimiento de la titulación (IAST), de fecha 02/12/2013 y 04/12/12.

- **Análisis de la consecución de las especificaciones establecidas en la memoria verificada (IAST 04/12/2012 y 02/12/2013):** se ha incluido el análisis en el último informe de seguimiento, correspondiente al curso 2012-13.
- **Falta de información sobre el Plan de acción tutorial (IAST 04/12/2012):** se incluyó en la web de la universidad la información correspondiente y se comunicó en el informe de seguimiento posterior, de 2013.

B. Respuesta a la valoración preliminar de la propuesta de modificación, de fecha 16/07/14

Se sugieren cambios adicionales en el redactado de las competencias, que se comentan a continuación:

CE7 (Utilizar y aplicar de forma segura la instrumentación, las técnicas y las metodologías experimentales propias de la disciplina). Se sugiere eliminar las técnicas, ya que lo que los estudiantes utilizan en los laboratorios son instrumentos. Se sugiere la siguiente propuesta de redacción "Que los estudiantes sepan utilizar las metodologías experimentales y la instrumentación propia de la disciplina"

Se ha modificado el redactado de la competencia, ahora numerada como CE-02 en la lista (puesto que la numeración se reinicia tras las cinco competencias generalistas de la facultad): "*Utilizar y aplicar de forma segura la instrumentación y las metodologías experimentales propias de la disciplina.*"

CE 10 (Describir las propiedades macroscópicas de la materia (biomoléculas, sustancias y otros materiales), y relacionarlas con las propiedades de sus componentes) Se recomienda su redefinición, ya que tal y como está planteada no es claro su significado.

Se ha redefinido la competencia, ahora numerada como CE-05, para clarificarla: "*Relacionar las propiedades macroscópicas de la materia con las características y estructura de las moléculas individuales incluyendo biomoléculas y macromoléculas (naturales y sintéticas)*"

CE11 (Aplicar los principios y teorías de las transformaciones químicas al estudio de los compuestos orgánicos e inorgánicos y al desarrollo de los procesos) Se recomienda cambiar "transformaciones químicas" por "reactividad química".

Siguiendo la recomendación se ha cambiado el redactado en la competencia, numerada como CE-06: "*Aplicar los principios y teorías de la reactividad química al estudio de los compuestos orgánicos e inorgánicos y al desarrollo de los procesos.*"

CE12 (Utilizar y aplicar las principales operaciones básicas de ingeniería, integrándolas con los fundamentos químicos y/o biológicos). En la formulación de esta competencia debería alterarse el orden; las operaciones básicas de la química deberían integrarse en las de la ingeniería)

Se ha cambiado, en la competencia ahora numerada como CE-07, "integrándolas" por "relacionándolas", ya que el redactado de la competencia va dirigido a adquirir habilidades en operaciones de ingeniería basándose en fundamentos químicos y/o biológicos: "Utilizar y aplicar las principales operaciones básicas de ingeniería relacionándolas con los fundamentos químicos y/o biológicos."

CE17 (Integrar los conocimientos del grado en un entorno profesional y de investigación a partir de las principales bases de legislación y de economía y gestión). Se sugiere modificarla, introduciendo "Tener capacidad de redactar, dirigir y ejecutar (...)".

Se ha efectuado el cambio propuesto pero sobre la antigua competencia 13 (o CE-08 en la tabla 1 del anexo a este documento), resultando el redactado propuesto en la nueva competencia CE-10: "Desarrollar la redacción y planificar la dirección y ejecución de proyectos relacionados con el ámbito de trabajo."

C. Otras modificaciones surgidas a lo largo del proceso de revisión.

La modificación del grado se aprovecha para actualizar, en la memoria y en el correspondiente Anexo I, los cambios menores efectuados a lo largo de los dos últimos años, y que se han ido recogiendo en los informes de seguimiento. Asimismo, se incluyen otros cambios más importantes a nivel de asignaturas, y también de competencias como se ha detallado anteriormente en este mismo documento.

C.1 Cambios reflejados en los correspondientes informes de seguimiento, y ahora recogidos en la memoria y en el archivo Anexo I sometido a modificación:

- cambios en actividades y porcentajes de evaluación de algunas asignaturas, con el fin de adaptarlas a la tipología de cada asignatura.

- cambio de semestre (entre primer y segundo semestre) en asignaturas de segundo y tercer curso. Estos cambios obedecen, en el caso del segundo curso, al intento de equilibrar el nivel de exigencia del conjunto de asignaturas entre los dos semestres, y se ha realizado a partir de entrevistas con los estudiantes de diferentes cursos, que coinciden en afirmar que la planificación del segundo semestre de segundo curso es la que les requiere un mayor esfuerzo. En el caso de 3er curso, se ha intentado equilibrar el número de créditos teóricos y prácticos entre los dos semestres, ya que en la planificación actual el segundo semestre tiene únicamente 9 créditos teóricos. En las tablas 2 y 3 del anexo se muestra una distribución esquemática de créditos en segundo y tercer curso.

- reorganización de los módulos optativos (apartado 5 de la memoria, *Planificación de las enseñanzas*)

C2. Cambios sometidos a proceso de modificación:

- cambios en el redactado de competencias, descritos anteriormente y recogidos en la tabla 1 del anexo a este documento

- cambios en distintas asignaturas del grado, que se recogen en las tablas 4 a 8 del anexo, para los distintos cursos. La supresión de un módulo en primer curso ha supuesto la reenumeración de todos los módulos entre segundo y cuarto curso. Entre los cambios más relevantes de asignaturas cabe destacar los siguientes:

* unificación de dos asignaturas (Termodinámica básica y Termodinámica química estadística) en segundo curso. Este cambio se justifica porque, debido a la compartición de la asignatura "Termodinámica básica" con el grado en Biotecnología, la secuencia de temas entre las dos asignaturas del grado en Química no era adecuada. En consecuencia, se ha revisado según se propone en la modificación, y será una asignatura específica del grado de química.

* introducción de la nueva asignatura Estadística aplicada, y supresión de la asignatura Geología de primer curso. Se ha considerado importante incluir contenidos específicos de estadística, según las directrices del libro blanco. Por otro lado, los aspectos de la geología más relacionados con el grado en química se incluyen en las Técnicas científicas integradas 1 y 2.

* aumento del número de créditos básicos de química de 9 a 12, lo que incrementa la especificidad del grado. Este cambio va en paralelo a la reducción en 3 créditos de Biología (de 9 a 6).

Anexo al documento de respuesta.

Tabla 1. Equivalencia entre redactado y numeración de antiguas y nuevas competencias, reordenadas según la numeración de la propuesta de modificación.

Antiguo redactado (plan de estudios modificado en 2012, vigente)	Redactado sometido a evaluación, julio 2014
CE-11. Adquirir los fundamentos científicos y aplicar el método científico para analizar y explicar el objeto de estudio de la disciplina.	CE-01. Aplicar los fundamentos científicos y el método científico (reunir y manejar datos para formular y comprobar hipótesis) para analizar y explicar el objeto de estudio de la disciplina.
CE-06. Saber utilizar y aplicar de forma segura la instrumentación, las técnicas y las metodologías experimentales propias de la disciplina.	CE-02. Utilizar y aplicar de forma segura la instrumentación y las metodologías experimentales propias de la disciplina.
CE-01. Capacidad para utilizar correctamente la terminología química: nomenclatura, convenciones y unidades y el lenguaje científico.	CE-03. Utilizar correctamente la terminología química: nomenclatura, convenciones y unidades y aplicar conceptos, principios y teorías relacionadas con las diferentes áreas de la química.
CE-09. Comprender, a nivel estructural y funcional, las bases moleculares de las estructuras y los procesos biológicos y sus aplicaciones.	CE-04. Identificar y entender, a nivel estructural y funcional, las bases moleculares de las estructuras y los procesos biológicos, sus aplicaciones y los mecanismos de regulación.
CE-02. Describir las propiedades macroscópicas de biomoléculas, sustancias y otros materiales, y relacionarlas con las propiedades de sus componentes.	CE-05. Relacionar las propiedades macroscópicas de la materia con las características y estructura de las moléculas individuales incluyendo biomoléculas y macromoléculas (naturales y sintéticas).
CE-03. Comprender y aplicar los principios y teorías de las reacciones químicas al estudio de compuestos, biomoléculas y materiales, así como al desarrollo de procesos.	CE-06. Aplicar los principios y teorías de la reactividad química al estudio de los compuestos orgánicos e inorgánicos y al desarrollo de los procesos.
CE-07. Conocer las principales operaciones básicas de ingeniería, integrándolas con los fundamentos químicos y/o biológicos.	CE-07. Utilizar y aplicar las principales operaciones básicas de ingeniería relacionándolas con los fundamentos químicos y/o biológicos.
CE-05. Interpretar y aplicar los principios fisicoquímicos a la descripción de la estructura y las propiedades de los átomos y las moléculas.	CE-08. Interpretar y aplicar los principios fisicoquímicos a la descripción de la estructura y las propiedades de los átomos y las moléculas.
CE-04. Comprender y aplicar procesos metrológicos para la obtención de información de calidad en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con la determinación, identificación y caracterización de biomoléculas, sustancias y materiales.	CE-09. Aplicar procesos metrológicos para la obtención de información de calidad en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con la identificación, caracterización y determinación de sustancias orgánicas e inorgánicas.
CE-08. Capacidad de desarrollar la redacción, dirección y ejecución de proyectos relacionados con el ámbito de trabajo.	CE-10. Desarrollar la redacción y planificación, la dirección y ejecución de proyectos relacionados con el ámbito de trabajo.
CE-10. Capacidad para integrar los conocimientos del grado en un entorno profesional y de investigación.	CE-11. Integrar los conocimientos del grado en un entorno profesional y de investigación incorporando conocimientos de legislación, economía y gestión.
CE-12. Conocer los fundamentos básicos de explotación de la propiedad intelectual y de resultados aplicados al desarrollo y estudio de viabilidad de procesos y empresas.	SE ELIMINA

Tabla 2. Distribución esquemática, actual y modificada, de asignaturas en segundo curso, indicando la tipología (teórica o práctica) en cada caso.

ESTRUCTURA HASTA 2013-14:

1er Semestre		TIPO	CR	2o Semestre		TIPO	CR
Termodinámica básica		T	3	Termodinámica química y estadística		T	3
Métodos numéricos		T	3	Química cuántica y espectroscopia		T	6
Ingeniería química		T	6	Experim. en ingeniería química		P	3
Principios de química analítica		T	6	Introd a la experim. en química analítica		P	3
Bioquímica		T	6	Química de los compuestos orgánicos		T	6
Prácticas de bioquímica		P	3	Introducción a la experim. en síntesis química		P	6
				Química de los elementos		T	6
				27			
				33			

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN:

1er Cuadrimestre		TIPO	CR	2on Cuadrimestre		TIPO	CR
				Termodinámica		T	6
Métodos numéricos		T	3	Química cuántica y espectroscopia		T	6
Ingeniería química		T	6	Experim. en ingeniería química		P	3
Principios de química analítica		T	6	Introd a la experim. en química analítica		P	3
Bioquímica		T	6	Química de los compuestos orgánicos		T	6
Prácticas de bioquímica		P	3	Introducción a la experim. en síntesis química		P	6
				Química de los elementos		T	6
				30			
				30			

Tabla 3. Distribución esquemática, actual y modificada, de asignaturas en tercer curso, indicando la tipología (teórica o práctica) en cada caso.

ESTRUCTURA HASTA 2013-14:

1er Semestre		TIPO	CR	2o Semestre		TIPO	CR
Experimentación en química física		P	6	Experimentación en química analítica		P	6
Compuestos de coordinación		T	6	Química inorgánica avanzada		T	3
Análisis instrumental		T	6	Química analítica avanzada		T	3
Métodos sintéticos orgánicos		T	6	Elucid. estruct. de compuestos orgánicos		T	3
Cinética química y dinámica molecular		T	3	Experimentación en síntesis química		p	12
Electroquím. y quim. macromolecular		T	3				
				Reconocimiento académico			3
				30			
				30			

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN:

1er Semestre		TIPO	CR	2o Semestre		TIPO	CR
Cinética química y dinámica molecular		T	3	Experimentación en química analítica		P	6
Compuestos de coordinación		T	6	Química inorgánica avanzada		T	3
Análisis instrumental		T	6	Química analítica avanzada		T	3
Métodos sintéticos orgánicos		T	6	Elucid. estruct. de compuestos orgánicos		T	3
Experimentación en síntesis química		p	12	Experimentación en química física		P	6
				Electroquím. y quim. macromolecular		T	3
				optativa tipo B		T	3
				33			
				27			

csv: 137597329958537 | 19602361

Tabla 4. Resumen de los cambios propuestos en las asignaturas de primer curso.

PRIMER CURSO					
	MÓDULO	Cambio de nombre de módulo, si procede	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CAMBIO
3	Matemáticas	Matemáticas básicas	Matemáticas	9	
2	Física	Física básica	Física	9	
1	Química	Química básica	Fundamentos de química Complementos de química	6 6	el conjunto del módulo aumenta en 3 créditos
5	Geología		Geología		se deja de impartir
4	Biología	Biología básica	Biología fundamental	6	se reduce en 3 créditos
6	Técnicas científicas integradas	Materias instrumentales básicas	Estadística aplicada	6	nueva asignatura
			Técnicas científicas integradas 1	6	
			Técnicas científicas integradas 2	6	
			Técnicas científicas integradas 3	6	

Tabla 5. Resumen de los cambios propuestos en las asignaturas de segundo curso.

SEGUNDO CURSO					
	MÓDULO	Cambio de nombre de módulo, si procede	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CAMBIO
7	Termodinámica		Termodinámica básica	3	Se unifican las dos asignaturas
			Termodinámica química y estadística	3	
8	Química cuántica y espectroscopia	Química física	Química cuántica y espectroscopia	6	
9	Química de los elementos	Química inorgánica	Química de los elementos	6	cambia de segundo a primer semestre
10	Química de los compuestos orgánicos	Química orgánica	Química de los compuestos orgánicos	6	
11	Introducción a la experimentación en síntesis química		Introducción a la experimentación en síntesis química	6	
12	Ingeniería química		Métodos numéricos	3	
			Ingeniería química	6	
			Experimentación en ingeniería química	3	
13	Bioquímica		Bioquímica	6	cambio de nombre
			Prácticas de bioquímica	3	
14	Química analítica		Principios de química analítica	6	
			Introducción a la experimentación en química analítica	3	

csv: 1375973298537119082361

Tabla 6. Resumen de los cambios propuestos en las asignaturas de tercer curso.

TERCER CURSO					
	MÓDULO	Cambio de nombre de módulo, si procede	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CAMBIO
15	Química física	Química física avanzada	Cinética química y dinámica molecular	3	
			Electroquímica y química macromolecular	3	cambia del primer al segundo semestre
16	Experimentación en química física		Experimentación en química física	6	cambia del primer al segundo semestre
17	Química inorgánica	Química inorgánica avanzada	Compuestos de coordinación	6	
			Química inorgánica avanzada	3	
18	Química orgánica	Química orgánica avanzada	Métodos sintéticos orgánicos	6	
			Elucidación estructural de compuestos orgánicos	3	
19	Experimentación en síntesis química		Experimentación en síntesis química	12	cambia del segundo al primer semestre
20	Química analítica avanzada		Análisis instrumental	6	
			Química analítica avanzada	3	
21	Experimentación en química analítica		Experimentación en química analítica	6	
31	Complementos específicos en ciencias químicas		3 créditos optativos	3	se proponen 3 créditos optativos de tipo B, en lugar de 3 de reconocimiento académico

Tabla 7. Resumen de los cambios propuestos en las asignaturas obligatorias de cuarto curso.

CUARTO CURSO, MÓDULOS OBLIGATORIOS					
	MÓDULO	Cambio de nombre de módulo, si procede	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CAMBIO
22	Proyectos		Proyectos	6	
			Estudio de casos	3	
23	Ciencia de materiales		Ciencia de materiales	6	
24	Trabajo fin de grado	Trabajo de fin de grado	Trabajo de fin de grado	12	Cambia de nombre (respecto a "Trabajo fin de grado")

csv: 13759732995853711960236

Tabla 8. Resumen de los cambios propuestos en las asignaturas optativas de cuarto curso.

CUARTO CURSO, MÓDULOS OPTATIVOS					
	MÓDULO	Cambio de nombre de módulo, si procede	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CAMBIO
MÓDULOS TIPO A	SÍNTESIS Y REACTIVIDAD	nuevo módulo	Química organometálica	3	
			Química heterocíclica y síntesis de fármacos	3	
			Diseño de moléculas orgánicas	3	nueva asignatura
			Principios de reactividad química	3	cambia de nombre
	BIOMOLÉCULAS	nuevo módulo	Diseño biomolecular	3	cambia de nombre
			Productos naturales	3	cambia de nombre
			Bioinorgánica	3	cambia de nombre
			Bioanálisis	3	cambia de nombre
	ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL	nuevo módulo	Técnicas espectroscópicas y magnéticas	3	
			Determinación estructural avanzada	3	
			Espectroscopia avanzada	3	cambia de nombre
			Análisis instrumental avanzado	3	
	CALIDAD E INDUSTRIA	nuevo módulo	Gestión y control de la calidad	3	
			Recuperación de productos	3	nueva asignatura
			Análisis químico aplicado a la industria	3	nueva asignatura
			Química verde	3	
MÓDULOS TIPO B	Prácticas externas	Prácticas en empresa	Prácticas en empresa	3	cambia de nombre
	Complementos específicos en ciencias químicas		Química cuántica avanzada	3	cambia de nombre
			Operaciones de separación	3	
			Reactores químicos	3	
			Nanotecnología	3	nueva asignatura
			Análisis de alimentos	3	
			Bioorgánica	3	cambia de nombre
			Catálisis	3	
			Economía y gestión de empresas	3	pasa de 6 a 3 créditos
			Introducción a la profesionalización	3	nueva asignatura
			Mecanismos de las reacciones orgánicas	3	se deja de impartir
Química industrial	3	se deja de impartir			

csv: 137597329958537119

2. JUSTIFICACIÓN:

2.1. Justificación inicial del título argumentando su interés académico, científico y profesional

La titulación de Química aparece sistemáticamente entre las veinte más demandadas por los ocupadores (Distribución Sectorial de la Oferta de Empleo) para Licenciados tanto con experiencia (11º lugar el periodo 2004-05, 18º el periodo 2005-06 y 17º el 2006-07) como sin ella (8º lugar el periodo 2004-05) [1]. La oferta sectorial de ocupación para los Licenciados en Química se encuentra encabezada por el sector servicios seguido por el sector industrial; la oferta en otros sectores es poco apreciable [2]. La distribución de esta oferta global viene dominada por las ocupaciones de químico/a propiamente dichas y las de enseñanza, las ocupaciones comerciales y, a cierta distancia, las ocupaciones como técnicos [2]. Esta distribución de la oferta global de ocupación contrasta con las posiciones más solicitadas por los titulados en Química que son, por orden: químico, técnico o analista de laboratorio y profesor de física y química [2]. Se constata una baja auto-ocupación (inferior al 3%) de los licenciados en Química [3].

En lo referente al campo de actividad de las empresas ocupadoras, la oferta de trabajo para los titulados en Química viene encabezada por el sector químico (54%), seguido a gran distancia por el sector industrial (6%) y el hospitalario (5%) (datos periodo 2002/03) [1]. El año 2003 el sector químico fue el cuarto sector que generó más ocupación en España (más de 500.000 puestos de trabajo) y concentró el 47% de su producción industrial en Cataluña. Como consecuencia, también es en Cataluña donde se genera la mayor parte de la ocupación (37%) [1].

Respecto a la distribución funcional de la oferta de trabajo generada por el sector químico, la función comercial domina por delante de la producción y la calidad. En lo referente a la distribución de las ofertas por categorías profesionales, ésta se concentra principalmente en posiciones técnicas seguida de empleados y supervisores y, a mayor distancia, la oferta de puestos directivos [1]. Las empresas de este sector valoran en sus procesos de selección las variables actitudinales y psico-sociales por encima del expediente académico y la formación técnica del titulado [4].

El joven Licenciado en Química no acostumbra a ser un desocupado de larga duración, presentando unas tasas de actividad y desocupación del orden del 85% y 11% respectivamente [3]. En el caso de Cataluña, la promoción del 2004 se sitúa en un 88.16% de inserción laboral (201 ocupados sobre 228 licenciados en Química en Cataluña) [5]. Concretamente son los licenciados en Química por la Universidad de Girona los que mejor inserción laboral obtienen (90.48% de los licenciados) de todas las universidades públicas catalanas [5]. Estos nuevos licenciados en un principio son contratados mayoritariamente de forma temporal [2], pero transcurridos cuatro años después de finalizar sus estudios más de ellos ya disponen de un contrato indefinido [3]. Un estudio de AQU Catalunya concluye que el 65.85% de los licenciados en Química de la UdG de la promoción del 2004 tienen en la actualidad un empleo fijo (63.59% de media en Cataluña), un 21.95% tienen empleo temporal (24.88% de media en la comunidad autónoma), un 12.20% son becarios de investigación, mientras que no existe ningún licenciado de la citada promoción sin contrato [5]. El sueldo medio de estos jóvenes licenciados en Química se sitúa en una posición intermedia del "ranking" de retribuciones [3].

Dada la cantidad de habilidades y competencias que adquirirán los nuevos graduados en química formados en la Universidad de Girona, serán unos profesionales muy versátiles y encontrarán trabajo en diferentes tipos de sectores y empresas, con diferentes funciones. Básicamente se pueden distinguir cuatro grandes campos de actuación:

Industria

- en industrias de química básica e intermedia (ácidos, bases, sales), industria petroquímica para productos básicos, intermedios y finales de todo tipo, industrias agroquímicas (abonos, pesticidas, productos para veterinaria y fitoquímica)
- en la industria del refinado del petróleo para combustibles, las de plásticos de todos tipos, de fibras sintéticas y del caucho
- en las industrias de materiales inorgánicos para la construcción (cemento, vidrio, cerámica)
- en la grande y pequeña industria metalúrgica y siderúrgica, tanto en la fabricación del material como de los aparatos industriales
- en las de productos auxiliares para la industria (disolventes, aditivos, catalizadores, lubricantes) o de productos de gran consumo (detergentes, pinturas, higiene, cosmética, tintes, fotografía)

- en la industria de química fina (productos para la industria farmacéutica y aditivos), las de los preparados farmacéuticos, las del papel y otros derivados de la madera
- en la industria de todo tipo de productos alimentarios, en las de materiales para la industria electrónica y en las de tratamiento y potabilización del agua
- en la industria de los materiales nucleares y sus residuos
- en el tratamiento de residuos sólidos urbanos, industriales y agrícolas
- en las industrias de investigación avanzada en diseño de fármacos, genómica y proteómica, conjuntamente con bioquímicos, biólogos y biotecnólogos.

En general, el campo industrial engloba toda industria que procese cualquier producto o material.

Docencia

En educación secundaria, como profesor de química, de ciencias o de tecnología, una vez superado el correspondiente máster, o en los ciclos formativos de grado superior.

Investigación pública y privada

Al acabar sus estudios, buena parte de los graduados podrán mantener una relación con el centro donde han estudiado u otros relacionados, desarrollando algún estudio de postgrado o máster, con una relación individualizada con profesores e investigadores. Estas actividades en muchos casos están ligadas a la investigación y al desarrollo de nuevos productos o procesos.

Sector servicios

Como analista para análisis químicos en la sanidad pública o privada, en empresas de tratamiento de aguas, de residuos sólidos, en diversas funciones técnicas similares a las realizadas en las industrias de procesos, en los ayuntamientos como técnicos de medio ambiente o de seguridad, como técnico de peritaje del sector de seguros, o en empresas de ingeniería y diseño de procesos.

El joven graduado o graduada en Química, además de insertarse en el mercado laboral, también puede continuar sus estudios cursando uno o varios másters. Así, la oferta de másters de la Universidad de Girona a los que puede acceder actualmente un graduado o graduada en química (ámbito de Ciencias Experimentales y Sostenibilidad) incluye los siguientes: "Biología molecular y Biomedicina", "Ciencia y Tecnología del Agua", "Medio Ambiente", "Ecología Fundamental y Aplicada" (interuniversitario), "Química Teórica y Computacional" (interuniversitario), "Técnicas Cromatográficas Aplicadas" (interuniversitario), "Catálisis Homogénea" (interuniversitario).

El haber cursado alguno de estos estudios de postgrado, además de proporcionar nuevas competencias profesionales, permitirá al estudiante realizar su doctorado integrado en un grupo de investigación. En la Universidad de Girona se encuentran diversos grupos de investigación, pertenecientes al Departamento de Química o al Instituto de Química Computacional como son: "Ingeniería Molecular Cuántica", "Modelización Molecular y Metodología Mecanocuántica", "Química Analítica y Ambiental", "Catálisis y Bioinorgánica" o "Innovación en Procesos y Productos de Síntesis Orgánica". También, según el postgrado cursado, el estudiante puede integrarse en grupos de investigación de áreas relacionadas como por ejemplo "Bioquímica del Cáncer", "Ingeniería de Proteínas", "Materiales y Termodinámica", "Ingeniería Papelera y de Materiales Polímeros", "Ingeniería Química y Ambiental", "Metales y Medioambiente", "Modelización Matemática de Procesos Químicos", "Tecnología Alimentaria", etc.

[1] "Informe Infoempleo 2007. Oferta y demanda de empleo cualificado en España". Editado por el "Círculo de Progreso" con el patrocinio del Grupo BBVA y la colaboración de Telefónica. Madrid 2007. <http://www.infoempleo.com>.

[2] Instituto Nacional de Empleo. INEM. <http://www.inem.es>.

[3] "La situación laboral de los Graduados Españoles". Cuaderno nº 21 de la Serie Capital Humà. Elaborado por el "Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas" (IVIE, <http://ivie.es>) editado por la "Fundación BanCaja" (<http://www.Bancaja.es>). Valencia 2002.

[4] "Las demandas formativas de las empresas". Federación Empresarial de la Industria Química Española. FEIQUE. <http://www.feique.org>

[5] "Estudi d'inserció laboral 2008: Resultats per ensenyament i universitat". AQU Catalunya. Barcelona 2008.

2.2. Referentes externos a la Universidad que el título propone que avalen la adecuación de la propuesta a los criterios nacionales o internacionales para títulos de características similares:¹

¹ Pueden ser Libros blancos de la ANECA; planes de estudio de otras universidades, españolas o del extranjero, de calidad o interés contrastado; informes de asociaciones, colegios profesionales, etc.; títulos del catálogo vigentes a la entrada en vigor de la LOMLOU (LO 4/2007 de 12 de abril); otros, justificando la calidad o el interés académico del referente.

Documento de Química (*Subject benchmark statement: Chemistry*) de la "The Quality Assurance Agency for Higher Education", 2007, ISBN: 978-1-84482-725-1. (<http://www.qaa.ac.uk/Publications/InformationAndGuidance/Pages/Subject-benchmark-statement-Chemistry.aspx>)

"Titulo de Grado en Química" Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2004. (http://www.aneca.es/activin/activin_conver_LLBB.asp) Incluye la legislación relativa a la profesión de químico.

"The Chemistry Eurobachelor" European Chemistry Thematic Network Association, 2003. <http://www.cpe.fr/ectn-assoc>

Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto piloto-Fase 1. T. Mitchell and R. Whewell. <http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm>

"Undergraduate Professional Education in Chemistry", ACS Guidelines Evaluation Procedures for Bachelor's Degree Programs. http://portal.acs.org/portal/fileFetch/C/WPCP_008491/pdf/WPCP_008491.pdf

2.3. Normas reguladoras del ejercicio profesional:

En ninguna de las posibles profesiones de salida de la Titulación de Grado en Química existen normas reguladoras del ejercicio profesional.

2.4. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

2.4.1. Procedimientos de consulta internos:

Para la programación de los presentes estudios de Grado en Química por la Universidad de Girona se han seguido los siguientes procedimientos internos:

Comisión delegada del decanato de la Facultad de Ciencias, constituida por el coordinador de estudios de Química, que actuó como presidente, y seis docentes de diferentes áreas de conocimiento y departamentos que imparten docencia en los actuales estudios de Química. Esta comisión se encargó de preparar un primer borrador de grado que fue evaluado y comentado por parte del equipo de decanato. Una vez revisados los comentarios y sugerencias del equipo de decanato se elaboró una propuesta de grado que se elevó al Consejo de Estudios de Química.

Consejo de Estudios de Química, formado por un representante de cada una de las áreas de conocimiento que imparten docencia en la actual titulación. Éste discutió y revisó la propuesta presentada por la comisión delegada y aprobó la propuesta del grado que se presentó a la Junta de Facultad de Ciencias.

Junta de Facultad de Ciencias. Aprobó por mayoría absoluta de sus miembros en sesión extraordinaria, celebrada el 22 de julio de 2008, la conversión de la actual titulación de *Licenciatura en Química* a *Grado en Química* por la Universidad de Girona a partir de la propuesta aprobada por el Consejo de Estudios.

2.4.2. Procedimientos de consulta externos:

Además de los procedimientos internos indicados en el apartado 2.4.1 y de los referentes externos indicados en el apartado 2.2 se han tenido en cuenta las propuestas que se han discutido y elaborado en los siguientes foros:

- Conferencia de Decanos de Química, en la que participa el decanato de la Facultad de Ciencias de la UdG. (<http://www.ucm.es/info/ccquim/content.htm?nivel1/EEES.htm>)
- Comisión mixta para el nuevo grado en Química de la UdG. Formada por dos estudiantes de último curso de la actual titulación, dos profesionales con experiencia contrastada en el mundo profesional, un representante del Personal Académico y de Servicios (PAS), el coordinador de estudios de Química y el decano de la facultad.
- “Diagnosi integral de les necessitats de formació universitària a Girona”, J. Botella, Ll. Saez, P. Serracant, Documenta Universitaria, ISBN: 978-84-96742-35-2, Girona (2007).