



Facultad de Química

Grado en Química

Memoria de Verificación

2009-2010



MEMORIA PARA LA SOLICITUD

DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

GRADUADO O GRADUADA EN QUÍMICA

POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Versión	Consejo de Gobierno	Implantación / Modificación Sustancial	Año Implantación
V01	20-11-2008	Implantación del Título	2009

Descripción Título	3
Representante Legal de la universidad	3
Responsable del título	3
Universidad Solicitante	3
Dirección a efectos de notificación	3
Descripción del título	3
Justificación	5
Justificación del título propuesto	5
Interés académico, científico o profesional del mismo:	5
Normas reguladoras del ejercicio profesional:	13
Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.	18
Descripción de los procedimientos de consulta internos:.....	18
Descripción de los procedimientos de consulta externos:	21
Objetivos	24
Objetivos y Competencias	24
Objetivos:	24
Competencias	29
Acceso y admisión	31
Acceso y Admisión	31
Sistemas de información previa:	31
Criterios:	34
Sistemas:.....	35
Créditos:	37
Planificación enseñanza	43
Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia	43
Explicación:	43
Movilidad:	59
Descripción de los módulos o materias	62
BÁSICO	62
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	73
FUNDAMENTAL	73
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	87
AVANZADO	88
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	103
PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO	105
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	108
Personal académico	108
Personal Académico	108
Profesorado:.....	108

Adecuación del profesorado:	111
Recursos, materiales y servicios	113
Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios	113
Justificación:	113
Previsión:	119
Convenios de Colaboración con otras Instituciones:.....	120
Resultados previstos	120
Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación	120
Justificación de los indicadores:	120
Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:	122
Garantía de calidad	122
Información sobre el sistema de garantía de calidad	122
Información adicional:.....	122
Calendario de implantación	122
Cronograma de implantación de la titulación	122
Justificación:	122
Curso de implantación:	123
Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	123
Procedimiento:.....	123
Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto	126
Enseñanzas:	126

Descripción Título

Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Luque	Rodríguez	Joaquín	28525083T

Responsable del título

Decana de la Facultad de Química			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Álvarez	Rodríguez	María de los Ángeles	02075015R

Universidad Solicitante

Universidad Solicitante	Universidad de Sevilla	C.I.F.	Q4118001I
Centro, Departamento o Instituto responsable del título	Facultad de Química		

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	ordenacion@us.es		
Dirección postal	San Fernando, 4	Código postal	41004
Población	Sevilla	Provincia	SEVILLA
FAX	954556982	Teléfono	954551063

Descripción del título

Denominación	Graduado o Graduada en Química por la Universidad de Sevilla	Ciclo	Grado
Centro/s donde se imparte el título			
Facultad de Química			
Universidades participantes			Departamento
Convenio			
Tipo de enseñanza	Presencial	Rama de conocimiento	Ciencias
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas			
en el primer año de implantación	100	en el segundo año de implantación	100
en el tercer año de implantación	100	en el cuarto año de implantación	100
Nº de ECTS del título	240	Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo	30
Normas de permanencia :		ver Anexo I	

Naturaleza de la institución que concede el título	Pública
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título	Químico
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo	
Español	

Justificación

Justificación del título propuesto

Interés académico, científico o profesional del mismo:

1. Introducción

El Plan de Estudios del Título de Grado en Química (*Código UNESCO de clasificación de títulos*: ISCED 5A44 [1]) constituye una propuesta de formación diseñada de forma coordinada a distintos niveles en la Universidad de Sevilla, sobre la base del trabajo de una Comisión del Título de Grado nombrada a propuesta de la Junta de la Facultad de Química (J.C. nº 233 de 11-07-08), constituida según la normativa al respecto aprobada por el Consejo de Gobierno de la US (5.1./CG 30-04-08), y teniendo en consideración la dedicación de los estudiantes en un período de 4 años a tiempo completo.

La propuesta recoge aspectos como los objetivos y competencias a adquirir por los estudiantes, la estructura, organización y compromiso de la institución sobre los recursos humanos y materiales, las condiciones en las que se van a desarrollar las enseñanzas, los resultados previstos y el sistema de garantía interna de calidad que la Universidad de Sevilla asegura para dicho título.

[1]La utilización de este código es una recomendación internacional. Se pretende facilitar el reconocimiento mutuo de decisiones de acreditación por parte de un grupo de agencias europeas. En la guía de apoyo para la elaboración de la memoria disponible en la página web de la ANECA puede encontrarse información sobre el código UNESCO. Los códigos están disponibles en: http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/isced/ISCED_A.pdf.

2. Interés académico, científico y profesional

2.1. Sobre la importancia de los estudios de grado en Química en el siglo XXI.

La Química ha revolucionado la comprensión del mundo físico y su manipulación en los dos últimos siglos: ha revelado la estructura atómica y molecular de la materia y ha proporcionado bienes materiales (medicamentos, ropas, materiales, mejora de alimentos, combustibles...) que han cambiado la sociedad. Como tal tecnología, la Química ha sentado las bases de las que han emanado muchos de los descubrimientos en Biología, Microelectrónica, Neurociencia y otras disciplinas. No existiría la genómica sin métodos químicos de separación de fragmentos de DNA, síntesis de cebadores y sondas, o empleo de endonucleasas de restricción. No habría sondas interplanetarias sin combustibles, cristales de silicio, etc., pero esto es ya el pasado.

La Química contribuye en gran medida a las bases de la tecnología, y por ello es difícil predecir su impacto futuro. Sin duda, la inteligencia humana y la artificial, la prolongación de la vida y las consecuencias del envejecimiento de la población, la generación de fuentes de energía portátiles, son temas de gran impacto social en el siglo XXI.

Es imposible pensar en la Cirugía sin los anestésicos y antisépticos. En los aviones sin aleaciones ligeras ni gasolinas especiales, en los vestidos sin colorantes, en los puentes sin hierro y cemento o en los túneles sin explosivos... El avance prodigioso de nuestra civilización en los últimos doscientos años, muchísimo mayor que en los cuatro mil años anteriores, es el resultado del

desarrollo y aplicación de la ciencia química, por la que el hombre ha adquirido un control sobre el medio exterior y aumentado su independencia respecto de él. Pero todos estos progresos químicos, con ser enormes, son únicamente un comienzo, pues los más intrigantes y prometedores secretos de la Naturaleza permanecen aún impenetrables. El químico ha llegado a resolver el misterio del átomo y dispone hoy de métodos para liberar las enormes reservas de energía existentes dentro de él, pero nada sabemos acerca de las fuerzas químicas que distinguen la materia viva de la no-viviente.

Contrariamente a lo que se podría suponer, la Ciencia Química no ha llegado a su culminación. A cada nuevo avance surgen nuevas preguntas cuya respuesta exige, más que la intuición de grandes genios, el trabajo en colaboración de sus cultivadores, tal y como se ha puesto de manifiesto en los últimos años.

Los químicos han de seguir trabajando en moléculas, sus enlaces y su reactividad, así como en el uso de las mismas y en problemas en los que el conocimiento de las moléculas es sólo una parte de la respuesta. La Química, al ser la ciencia del mundo real, debe estar en todas partes, abriendo sus procesos e investigación a nuevos problemas.

El mayor reto de la humanidad durante este siglo será seguir disfrutando de todos los productos de la industria química, producirlos a partir de fuentes renovables usando procesos químicos eficaces y respetuosos con el medio ambiente, y extender sus beneficios por todo el mundo. Se podrían así minimizar los estragos de las enfermedades, la malnutrición, la pobreza... y para ello se requiere el concurso de jóvenes químicos brillantes y comprometidos.

“... La nobleza del hombre, adquirida tras cien siglos de tentativas y errores, consistía en hacerse dueño de la materia, y que yo me había matriculado en química porque me quería mantener fiel a esa nobleza. Que dominar la materia es comprenderla, y comprender la materia es preciso para conocer el universo, y conocernos a nosotros mismos, ...”

Primo Levi (1919 – 1987).

2.2. Trayectoria del título de origen

El título de Graduado en Química por la Universidad de Sevilla dará continuidad al ya consolidado Título de Licenciado en Química, de extensa y fructífera trayectoria en esta Universidad. A continuación se describen brevemente algunos aspectos relacionados con la trayectoria de la Titulación en Química en el contexto de la Universidad de Sevilla.

La Titulación en Química en el contexto general de la Universidad

A la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla, enmarcada en el campus científico de Reina Mercedes, corresponde la ordenación de las enseñanzas y actividades académicas y de la gestión administrativa, así como la coordinación de los Departamentos implicados en la misma de acuerdo con el Plan de Estudios actualmente vigente, para la obtención del título de licenciado en Química.

El marco legislativo universitario en Andalucía, establecido por la Ley 1/92 de Coordinación del Sistema Universitario de Andalucía, ha transformado profundamente la oferta de las enseñanzas universitarias en esta Comunidad Autónoma. Así, se han creado nuevas Universidades: Almería, Jaén, Pablo Olavide e Internacional de Andalucía, se han constituido órganos de coordinación universitaria: Consejo Andaluz de Universidades, el Plan Andaluz de Investigación o la Comisión Interuniversitaria de Distrito Único. Este desarrollo ha permitido que la dimensión de las universidades andaluzas haya aumentado drásticamente durante la última década. En la

actualidad, se puede cursar la Licenciatura en Química en ocho Universidades andaluzas: Sevilla (Hispalense), Granada, Málaga, Córdoba, Huelva, Cádiz, Jaén y Almería.

Así pues, cualquier universidad andaluza, en la frontera del siglo XXI, debe plantearse por un lado, desarrollar su autonomía dando respuesta a las necesidades socioeconómicas y culturales concretas y específicas que surgen en esta Comunidad y, por otro, integrarse de forma competitiva en el contexto universitario internacional.

La situación universitaria del último tercio del siglo XX y principios del XXI aparece condicionada por:

- La proliferación de las especializaciones dentro de los estudios superiores.
- La extensión de la enseñanza superior a grandes capas de población. Así, la Universidad que fue siempre una institución de minorías, se ha visto inundada por una masa estudiantil grande, que en los últimos años muestra un cierto descenso, que afecta en mayor medida a determinadas titulaciones (Ciencias experimentales e ingenierías).
- El enorme desarrollo de la investigación científica, sobre todo en el dominio de las Ciencias Experimentales.
- La aparición de nuevas formas de comunicación, información transmisión de conocimientos y de técnicas. Tal aparición viene postulando un profundo cambio en el concepto y en la función tradicional del profesor universitario.

Es por ello que la Universidad de Sevilla, y más concretamente esta titulación de Química, se enfrenta fundamentalmente a los siguientes problemas:

- Adecuación de los conocimientos universitarios a la demanda social: necesidades de trabajo.
- Realidad y futuro de la investigación en la Universidad.

La Facultad de Química además de llevar a cabo su función docente, ha de formar nuevos investigadores que posibiliten el avance continuado de la Ciencia en sus dos vertientes: básica y aplicada. Por una parte, existe una orientación de la investigación hacia las innovaciones teóricas, denominada “investigación básica”.

La otra orientación de la investigación, con mayor carácter aplicado, surge de la colaboración de esta titulación con el entorno socioeconómico. De dicha colaboración se obtienen beneficios mutuos que, del lado universitario, se basan en la disponibilidad de medios humanos y materiales, y la oportunidad de no perder contacto con la realidad industrial y los problemas reales. Además, estos trabajos de colaboración sirven también como fuente de reflexión para la selección de temas de estudio dentro de la orientación básica de la investigación.

Sin actividad investigadora la Facultad de Química no podría realizar sus misiones más importantes, como son enseñar a pensar con autonomía, contribuir al progreso y desarrollo de la ciencia y estimular la capacidad creadora.

Reseña histórica

La titulación en Química es una de las más veteranas de la *Universidad Hispalensis*, cuyos comienzos se remontan a finales del siglo XV. En la página web de la Facultad de Química (<http://fqim.us.es>) se incorpora una reseña histórica de la Facultad en comparación con el propio

desarrollo de esta Universidad. A modo de resumen se pueden destacar las siguientes etapas que enmarcan su evolución:

- 1857 - Creación de la Facultad de Ciencias (Cursos preparatorios).
- 1892 - Supresión de la Facultad de Ciencias (R.D. de 26 de Julio).
- 1895 - Restablecimiento de la Facultad de Ciencias.
- 1910 - Creación de la Sección de Químicas.
- 1935 - Modificación del Plan de Estudios de la Titulación.
- 1953 - Modificación del Plan de Estudios (Primeros proyectos de Doctorados y Especialidades).
- 1963 - Año de comienzo de creación de nuevas Secciones. (1963: Físicas; 1965: Biología; 1967: Matemáticas).
- 1973 - Implantación de la Especialidad de Química Industrial.
- 2001 - Aprobación del actual Plan de Estudios.

Esta titulación ha influido notablemente en el desarrollo económico y social del entorno, fundamentalmente en la Comunidad Autónoma andaluza y más concretamente en su sector más occidental. Por un lado, ha sido y continúa siendo una fuente muy importante de profesorado en los distintos niveles de la educación, principalmente, en lo que a número se refiere, en la educación secundaria. Por otro, ha constituido un punto de arranque básico en el desarrollo de los polos industriales cercanos, como son los de Huelva y Algeciras, que son algunos de los puntales básicos del actual crecimiento industrial andaluz.

Asimismo, esta titulación ha sido el germen para la creación de varios de los Institutos de investigación del CSIC más prestigiosos de la parte occidental andaluza. Por provincias, es Sevilla la que destaca con 8 centros, entre los cuales, cuatro están íntimamente ligados a la Titulación: Instituto de la Grasa y sus Derivados, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Instituto de Bioquímica Vegetal y Biología Molecular, Instituto de Ciencia de Materiales e Instituto de Investigaciones Químicas. Los tres últimos son los centros de creación más reciente y ambos disfrutaban de la categoría de Centros mixtos Universidad/CSIC.

Descripción de las experiencias de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla en la adaptación de las enseñanzas al EEES.

La Facultad de Química de la Universidad de Sevilla ha participado muy activamente en iniciativas nacionales, autonómicas y de la propia Universidad para la preparación del Título de Grado que se propone. Entre ellas cabría destacar:

- Participación de su Decana, como coordinadora del Grupo Estructura del Título, en la elaboración del Libro Blanco del Título de Grado en Química (ANECA documento final abril de 2004).
- Participación en el grupo de trabajo de Universidades Andaluzas para el proyecto ‘Experiencias piloto para la implantación del crédito europeo (ECTS) en Andalucía’. (Diseño de la guía común para la titulación en Química, documento final marzo de 2004).
- Participación en el ‘Proyecto Piloto Programa de Acreditación de Titulaciones’ (ANECA, Septiembre 2003 – Febrero 2004).
- Implantación progresiva a partir del curso académico 2004/05 del sistema de créditos europeos en la titulación en Química
 - ‘Implantación del sistema de crédito europeo ECTS en la titulación de Química’ Plan Propio de Convergencia Europea Universidad de Sevilla, Convocatoria 2005/06. Proyecto 804905.

- Proyecto ‘Experiencia Piloto - Implantación ECTS’ (Convocatoria de Incentivos para titulaciones. Dirección General de Universidades. Junta de Andalucía). Cursos académicos 2005/06, 2006/07 y 2007/08.
- Participación en el Plan de Renovación de Metodologías Docentes de la Universidad de Sevilla con más de veinte proyectos en la mayoría de las modalidades. (Convocatoria 2007). Implantación del Programa Oficial de Posgrado “Estudios Avanzados en Química”. Estos estudios de Máster tienen mención de calidad y se encuentran adaptados al EEES.

2.3. La descripción de los datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad

El estudio que a continuación se describe ha tenido como objetivo conocer en el quinquenio 2004-2008 la situación detallada de los estudiantes que finalizaban sus estudios de Química en la Universidad de Sevilla. Asimismo se ha evaluado la inserción laboral de los licenciados en Química, identificando los sectores públicos y privados que en el periodo 2006-2007 actuaron como empleadores de los licenciados en Química, tanto en el conjunto del estado español como a nivel autonómico y provincial. El informe se ha dividido en tres apartados que hacen referencia a la evolución de la situación de alumnos de nuevo ingreso y egresados en la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla (US), la inserción laboral de los licenciados en Química en los sectores público y privado, y las diferentes fuentes externas que han permitido recabar la información aquí presentada.

Evolución nuevo ingreso / egresados en Química en el quinquenio 2003-2007

Según los datos aportados por la Universidad de Sevilla en su Anuario Estadístico 2007-2008, el número de plazas ofertadas para la realización de la Licenciatura en Química ha disminuido aproximadamente un 45% en los últimos 5 cursos. Esta reducción de plazas ofertadas ha venido acompañada por una disminución similar en el número de plazas cubiertas (44%) (Tabla 2.1), así como en el número total de alumnos matriculados (Tabla 2.1, datos extraídos del anuario estadístico de la Universidad).

Tabla 2.1 Evolución de la oferta de plazas y matrícula de nuevo ingreso en Licenciatura en Química (US) cursos académicos 2003/04 a 2007/08

03/04		04/05		05/06		06/07		07/08	
Oferta	Matr.	Oferta	Matr.	Oferta	Matr.	Oferta	Matr.	Oferta	Matr.
275	151	263	111	250	92	238	143	150	84

La disminución observada en la Facultad de Química de la US sigue la tendencia observada de manera general en las licenciaturas de la rama de las Ciencias Experimentales de la US, así como en el resto de Facultades de Química de Universidades de España (Tabla 2.2, datos extraídos del anuario estadístico de la Universidad y del Instituto Nacional de Estadística).

Tabla 2.2. Análisis de la evolución del número de alumnos matriculados.

Cursos académicos 2003/04 a 2007/08.

	Alumnos 03/04	Alumnos 04/05	Alumnos 05/06	Alumnos 06/07	Alumnos 07/08
Química en US	1.245	1.111	992	894	778
Ciencias Experimentales en US	4.383	4.020	3.722	3.511	3.266
Química en España	25.174	22.790	20.679	18.851	-

El número de egresados, Tabla 2.3, también se ha reducido apreciablemente en el último quinquenio (35%), siendo esta disminución similar a la observada en España (33%). Este dato se corresponde con la fuerte reducción en el ingreso y el aumento de la duración media del estudio. (Tabla 2.1.3, datos extraídos del anuario estadístico de la Universidad y del Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 2.3. Evolución del número de alumnos graduados en Química (US).

Cursos académicos 2002/03 a 06/07.

	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
Química US	en 144	120	126	124	94
Química España	en 3.182	2.792	2.612	2.494	2.141

2.4 El mercado de trabajo y la inserción laboral

El titulado en Química podrá desarrollar las actividades tanto en el ámbito industrial, integrado en cualquier área de investigación, desarrollo y producción Química, como en el ámbito docente y en el de la investigación, abarcando así numerosos campos, siendo algunos de los más significativos:

- Investigación, desarrollo, diseño, ingeniería y control de procesos químicos industriales.
- Investigación, desarrollo, producción, transformación y control de sustancias, componentes de medicamentos humanos y veterinarios.
- Estudios y análisis químicos, físicos, bioquímicos e inmunológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano.
- Tratamiento, almacenaje y/o eliminación de residuos nucleares, industriales, urbanos y agrícolas.
- Enseñanza de la Química en los términos y niveles educativos establecidos por la legislación vigente.
- Estudios de Impacto Ambiental y Evaluaciones del mismo.
- Técnico Superior de Departamento de Análisis o de Control de Calidad, diseño de los protocolos de trabajo y control etc.
- Técnico Superior de Higiene Industrial y de Seguridad Laboral.

En los informes recientes sobre inserción laboral, la titulación en Química aparece como una de las más demandadas. Según constata el informe Infoempleo, el sector químico ocupaba en el año 2007 el decimoséptimo puesto como sector empleador de España con un 1,81% del total de las ofertas generadas. Este puesto se mantiene estable en los últimos años. En Andalucía, el dato es más positivo, situándose el sector químico en el puesto noveno con un 2,66% de oferta de empleo. Además, se observa una tendencia de aumento respecto a años anteriores.

La Titulación en Química aparece en el periodo 2006-2007 en el puesto número 15 entre las veinte más demandadas por los empleadores para licenciados con experiencia en España. Igualmente, este puesto se mantiene estable en los últimos años. En Andalucía, el dato es muy similar al encontrado en el resto del país, dado que la Licenciatura en Química se encuentra en el puesto 16 entre las veinte más demandadas por los empleadores para licenciados con experiencia, situándose en casi un uno por ciento el porcentaje sobre el total de la oferta de empleo para titulados universitarios en la comunidad autónoma.

Las ofertas de empleo dirigidas a ocupar puestos de trabajo en el extranjero también representan una posible salida para el licenciado en Química. De hecho, según el citado informe Infoempleo la titulación en Química aparece en el periodo 2006-2007 en el puesto número 15 entre las veinte más demandadas por empleadores extranjeros. Los principales destinos son los países de Unión Europea, entre los que destacan Portugal, Francia, Gran Bretaña y Alemania.

El informe también incluye un análisis de la oferta de empleo dirigida a licenciados sin experiencia y en este caso la titulación en Química ocupa el puesto número 18 entre las 20 más demandadas tanto en España como en Andalucía.

Los sectores tradicionales donde se concentra la oferta de empleo para los licenciados en Química están presididos por los sectores químico y farmacéutico, que concentran más de un 50% de la oferta, seguidos a gran distancia por los sectores de la alimentación, el sector industrial y la instrumentación científica. El resto de los sectores y los porcentajes de oferta de empleo se recogen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Oferta de Empleo para licenciados en Química en España.

Sector	Oferta de empleo ¹	
	2006-2007	2005-2006
Farmacia	30,44%	35,85%
Química	21,96%	20,40%
Alimentación	6,46%	5,70%
Industrial	5,35%	6,07%
Instrumentación Científica	4,98%	1,80%
Consultoría	3,32%	3,13%
Servicios	2,77%	1,72%
Material construcción	2,58%	2,21%
Investigación	2,40%	3,68%
Calidad y Medio Ambiente	2,21%	1,70%
Resto Sectores	17,53%	17,76%

¹ % sobre el total de la oferta para esta carrera en España.

La mayor parte de las ofertas de empleo realizadas dentro del sector químico provienen de la industria química agrupada en la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE) integrada por varias asociaciones que desarrollan su actividad en un mismo subsector químico y grandes empresas multisectoriales que desarrollan su actividad en varios subsectores químicos. Puede destacarse que, según datos extraídos de la Cámara de Comercio de Sevilla, en la provincia de Sevilla operan un total de 253 empresas dedicadas al sector químico, distribuyéndose en los siguientes subsectores de fabricación:

- Abonos (5%)
- Especialidades y otros productos farmacéuticos (12%)
- Jabones comunes, detergentes y lejías (14%)
- Otros productos químicos de unso industrial (5%)
- Otros productos químicos destinados principalmente al consumo final (4%)
- Pinturas, barnices y lacas (12%)
- Plaguicidas (5%)
- Primeras materias plásticas (9%)
- Productos químicos inorgánicos (6%)

- Perfumería y cosmética (8%)
- otros (20%)

La enseñanza también ha sido una salida profesional habitual para los licenciados en Química, siendo una de las ocupaciones más solicitadas la de profesor en la enseñanza secundaria. Dentro de ésta, un químico está capacitado para impartir clases de Química, Física, Matemáticas y Ciencias Naturales. La oferta pública de empleo para estas áreas de la enseñanza secundaria es frecuente; así, merece la pena destacar que en la Comunidad Autónoma andaluza, el número de plazas convocadas para profesores de enseñanza secundaria, en el área de Física y Química, ha sido de 450 en el último año. En lo que respecta a los estudios universitarios, hay químicos impartiendo docencia en los estudios de Química, Farmacia, Biología, Bioquímica, Física, Geología, Ciencias del Mar, Tecnología de los Alimentos, Ciencias Ambientales, Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico e Ingeniero de Materiales.

En cuanto al empleo generado en las administraciones públicas, también son frecuentes las convocatorias para licenciados en química, tanto a nivel nacional, como autonómico y municipal. La mayoría de ellas para acceso a plazas de formación sanitaria especializada para biólogos, bioquímicos y químicos, para realizar su actividad en laboratorios de análisis químicos, farmacológicos, toxicológicos, etc. La administración pública también oferta plazas relacionadas con el sector de medio ambiente a las que puede acceder un licenciado en química para la realización de todas las actividades del tratamiento de aguas (potables y residuales), las relacionadas con la contaminación del aire, de ruido y el tratamiento de todo tipo de residuos (transformación, reciclado, almacenamiento, impacto ambiental, etc.).

Para finalizar, un dato importante que se extrae de la información recogida de diversos informes es que un tanto por ciento no despreciable de egresados no se incorpora al mercado laboral y sigue sus estudios de posgrado y doctorado en la misma Universidad. Cabe suponer que otro tanto por ciento, también significativo, debe realizar el doctorado becado en los diferentes Organismos Públicos de Investigación.

2.5 Referencias

Para la elaboración del presente informe sobre la demanda potencial del título de Grado en Química en la Universidad de Sevilla y su interés para la sociedad se ha procedido a recabar información de las entidades siguientes:

- Anuario Estadístico 2007-2008 de la Universidad de Sevilla.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). En el apartado INEbase pueden encontrarse las estadísticas completas sobre el alumnado matriculado y egresado en el conjunto de las Universidades españolas.
- Informe Infoempleo 2007. Este informe parte del análisis de 267.470 ofertas de trabajo que se publicaron entre abril de 2006 y abril de 2007 en la prensa española y ofrece una visión global de la situación laboral tanto en España como en cada una de las Comunidades Autónomas.
- Libro Blanco del Grado en Química. Este informe muestra el resultado del trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas, apoyadas por la ANECA, con el objetivo de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño del título de grado en Química.

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

En el caso de que el título habilite para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se debe justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas

Competencias profesionales / cualificación profesional que confiere el Título

Competencias profesionales

A continuación se describen la legislación vigente y las competencias profesionales que se atribuyen a los químicos.

DECRETO de 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.

En este decreto se regula las atribuciones profesionales de los licenciados y doctorados en la sección de Químicas de la Facultad de Ciencias, definiéndose incluso campos de habilitación concretos en el Artículo 8º:

“El título de licenciado en Ciencias (sección de Química), habilita para cargos tales como: Químicos de todo organismo del Estado, provincia o municipio, de monopolios o empresas dependientes aun indirectamente del estado, de institutos de higiene, de aduanas, y de empresas privadas. Así mismo en comparación con titulados de profesionalidad parecida, el título habilitará para emitir dictámenes analíticos con efecto oficial y para el establecimiento de laboratorios de análisis químicos”.

Decreto de 2 de septiembre de 1955 (BOE de 25 de septiembre de 1955) (Decreto de Profesionalidad)

Art. 1. Los Licenciados en Ciencias, Sección de Químicas, están facultados para ejercer actividades profesionales de carácter científico y técnico en el ámbito de su especialidad.

Art. 2: Serán admitidos a trámite por las Administraciones del Estado y de las Corporaciones públicas o de cualquier otro Organismo oficial o privado los dictámenes, estudios, análisis, ensayos, tasaciones y demás documentos que vayan firmados por un Químico Colegiado, siempre que se refieran a industrias, procedimientos o actividades de carácter químico y las aplicaciones técnicas correspondientes”. (Artículo 2º).

Art. 3. Los Doctores en Química Industrial gozarán de los derechos señalados en los artículos precedentes y además podrán firmar proyectos de realización de instalaciones y actividades industriales de carácter químico, que serán igualmente admitidos a trámite ante las Corporaciones públicas.

Art. 4. En este decreto se reconoce también que el Título habilita para el ejercicio profesional en la Administración, para ocupar plazas de funcionarios técnicos cuyas misiones sean equivalentes en categoría y responsabilidad a las señaladas en el artículo primero, definiéndose incluso campos de habilitación concretos:

- Químicos municipales y provinciales.
- Químicos de Institutos de Higiene.
- Químicos de Aduanas.
- Químicos de todo organismo del Estado, provincia o municipio, o de monopolios y empresas dependientes del Estado (aunque sea indirectamente), en que se requiera esta función específica.
- Químico de empresas privadas.

Decreto 2.281/1963, de 10 de agosto (BOE de 9 de septiembre de 1963), sobre regulación del Doctorado en Química Industrial y facultades de los licenciados

La facultad de firmar proyectos queda reconocida para todos los Licenciados en Químicas en este decreto. Los Licenciados en Ciencias, Sección de Químicas, gozarán de las mismas facultades profesionales que atribuye a los Doctores en Química Industrial el artículo tercero del Decreto de 2 de septiembre de 1955 (BOE del 25 de septiembre).

R.D. 3428 del 15 de Diciembre de 2000 por el que se aprueban los Estatutos Generales de los Colegios Oficiales de Químicos y de su Consejo General, adaptados a las leyes: 2/1974, de 13 de febrero, de Colegios Profesionales y 7/1997, de 14 de abril, de Medidas Liberalizadoras en Materia de Suelo y de Colegios Profesionales.

Real Decreto 1.163/2002, de 8 de noviembre, por el que se crean y regulan las especialidades sanitarias para químicos, biólogos y bioquímicos

Establece que los Licenciados en Química podrán acceder a las siguientes Especialidades Sanitarias:

- Análisis Clínicos.
- Bioquímica Clínica.
- Microbiología y Parasitología.
- Radiofarmacia.

ORDEN PRE/274/2004, de 5 de Febrero por la que se regulan las vías transitorias de acceso a los títulos de Químico, Biólogo y Bioquímico Especialista, en desarrollo a lo dispuesto en el R.D 1163/2002 de 8 de Noviembre.

La Regulación profesional del título también queda establecida en el ***Decreto de 9 de marzo de 1951*** de Constitución de los Colegios Oficiales de Doctores y Licenciados en Ciencias Químicas, y en la ***Ley 2/1974 de 13 de febrero***, sobre Colegios Profesionales.

Referencias

Para la elaboración del presente informe sobre las **Normas Regulatoras del Ejercicio Profesional** se ha procedido a recabar información de las entidades siguientes:

- Boletín Oficial del Estado.
- Página Web del Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España y de la Asociación Nacional de Químicos de España (ANQUE): www.anque.es

Referentes externos:

En el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y dentro de los 'Objetivos de desarrollo del Milenio' (ODM) [1] Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas, señala que '*Cuando miramos hacia el año 2015 y más adelante, no hay duda de que podemos alcanzar el objetivo general: podemos poner fin a la pobreza. Pero esto requiere un esfuerzo inquebrantable, colectivo y de largo plazo*'. El Proyecto del Milenio recomienda, entre otros grandes objetivos que '*los donantes internacionales movilicen el apoyo a las actividades globales de investigación científica y de desarrollo para atender a las necesidades especiales de los pobres en las esferas de la salud, la agricultura,, la gestión ambiental, la energía y el clima*'

Bajo estos argumentos, la Química como titulación básica de la rama de Ciencias tiene un significativo, necesario y brillante futuro. No hay que olvidar que esta Ciencia ha proporcionado importantes aportaciones y soluciones innovadoras en el pasado y lo va a seguir haciendo en el futuro en aspectos tan relevantes como por ejemplo, en el mejor entendimiento de la *química de la vida*, la creación de moléculas y materiales con propiedades y aplicaciones insospechadas, y en establecer las bases del desarrollo sostenible de nuestro planeta.

La propuesta que se presenta tiene como referencias fundamentales, utilizadas por las diferentes subcomisiones de trabajo, las siguientes:

- Las directrices marcadas en el Libro Blanco del ‘Título de Grado en Química’ (2003) elaborado por la Conferencia de Decanos de Química dentro del Programa de Convergencia Europea de la ANECA, que muestra el resultado, del trabajo llevado a cabo por la red de universidades españolas que imparten esta titulación, con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un título de grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se trata de una propuesta no vinculante, con valor como instrumento para la reflexión, que constituye un valioso referente para el diseño de nuevos títulos.

http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_quimica.pdf

- Proyecto TUNING. I y II.

http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html

- The Chemistry Eurobachelor’ Enero 2007.

[http://ectn-
assoc.cpe.fr/eurobachelor/doc/officials/Off_EBL070131_Eurobachelor_Framework_2007V1.pdf](http://ectn-
assoc.cpe.fr/eurobachelor/doc/officials/Off_EBL070131_Eurobachelor_Framework_2007V1.pdf)

- Proyecto REFLEX, que recoge los informes de empleadores, estudiantes y gestores educativo.

http://www.webs.ulpgc.es/gei/jose/Introduccion_Gabinete/Reflex.pdf

- Los acuerdos y directrices marcadas en la Conferencia Española de Decanos de Química (CEDQ).

http://www.ucm.es/info/ccquim/nivel1/ACUERDOS_CONF_DEC.pdf

- Los acuerdos y directrices marcadas en la Conferencia Andaluza de Decanos de Química (CADQ - Decanos de las Universidades de las ocho provincias andaluzas). Dicha conferencia se creó como foro de debate y encuentro para analizar, en el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza, temas tales como los planes de estudios universitarios y su integración en el marco del EEES.
- Conclusiones del Proyecto Europa, ‘Implantación de créditos Europeos de las Universidades Andaluzas – Área de Ciencias Experimentales’ Informe elaborado por la Decana de la Facultad de Química de la US [2] Proyecto cuyo objetivo es cooperar a la

mejora de la calidad de los estudios del área de Ciencias Experimentales, coordinar iniciativas e intercambiar experiencias e información de interés general.

- Acuerdo del CAU (Consejo Andaluz de Universidades) del 22/01/08.
- Acuerdo de la Comisión Académica del CAU de 28/03/2008

<http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/acuerdocau280308>

- Acuerdos de la Comisión de Rama y de la Titulación de Química Andalucía. Directrices básicas sobre el Grado en Química aprobadas por el Consejo Andaluz de Universidades tras la elaboración previa por una de una comisión delegada de éste, creada al efecto y constituida por los representantes de los centros universitarios andaluces que imparten actualmente la Licenciatura de Química.

<http://www.uco.es/organizacion/ees/documentos/nuevastitulaciones/comisiones/titulacion/ciencias/QUIMICA-definitiva.pdf>

- La Asamblea General de la Asociación de Universidades Públicas Andaluzas (AUPA) de 02/05/08.

Los contenidos del Título de Grado en Química que se presentan, a su vez, se conforman como la transformación de la vigente Licenciatura en Química (cuyo interés académico, científico y profesional ha sido analizado y puesto de manifiesto anteriormente) a la estructura del título de Grado recogido en el R. D.1393/2007 de 29 de Octubre y, en consecuencia, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Estos contenidos forman parte del tronco común del mismo título, o similar, en la casi totalidad de las Universidades españolas y europeas.

Como se justificó al principio de este apartado, la Química es imprescindible a la hora de sentar las bases del desarrollo sostenible de nuestro planeta. Razones que justifican que se imparta como título de Grado en numerosas universidades del mundo.

Si utilizamos como referencia las cien mejores universidades [3], en la mayoría puede estudiarse el Grado en Química. Sólo citar algunas que o bien poseen un reconocido prestigio internacional o poseen 'The chemistry Quality Eurolabel'

Oxford

[<http://www.chem.ox.ac.uk/>][<http://weblearn.ox.ac.uk/site/mathspphys/chem/>]

Cambridge

[<http://www-teach.ch.cam.ac.uk/introcourses/index.html>]

Helsinki.

[<http://www.helsinki.fi/kemia/english/divisions/index.htm>]

École Normale Supérieure de Paris.

[<http://www.chimie.ens.fr/>]

Zurich

[<http://www.lsfm.zhaw.ch/de/science/studium/bachelor/module/studienjahrgang-2008/module-chemie.html>]

Instituto Tecnológico de Massachusetts.

[<http://web.mit.edu/chemistry/www/academic/undergraduate.html>]

Padua

[<http://www.chimica.unipd.it/index.php?context=235>]

La Comisión encargada de realizar la propuesta del Título de Grado en Química ha consultado documentación de diversa índole, incluyendo la elaborada por las agencias de evaluación de la calidad. A continuación se indican algunas de las fuentes utilizadas:

- Quality Assurance Agency for Higher Education 2007'

<http://www.qaa.ac.uk/reviews/reports/SubjReports.asp?subjID=28>

- 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

- Proyecto REFLEX, que recoge los informes de empleadores, estudiantes y gestores educativos

http://www.webs.ulpgc.es/gei/jose/Introduccion_Gabinete/Reflex.pdf

Dos referencias de especial interés han sido: los 'Subject Benchmark Statements' de la Agencia de calidad universitaria británica (QAA-Quality Assurance Agency for Higher Education) y las propuestas de las asociaciones pertenecientes a la asociación americana Council for Higher Education Accreditation (CHEA).

Documentos relativos a los procedimientos de reconocimiento de las actuales atribuciones publicadas por los correspondientes Ministerios y Colegios Profesionales.

La regulación Profesional del Químico está publicada en:

- 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.

Federación Empresarial de la Industria Química Española – FEIQUE. (

<http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/entrevistas/revista-madrimasd/detalleEmpresa.asp?id=130>)

Asimismo, informes e indicaciones de redes temáticas europeas o proyectos específicos:

- Undergraduate Professional Education in Chemistry. ACS Guidelines and Evaluation Procedures for Bachelor's Degree Programs. Spring 2008. American Chemical Society. Comité on Professional Training.

- Planteamiento integral de las competencias involucradas en el Grado de Química (R.D. 1393/2007). Proyecto MEC: EA-2007-0243.
- Guía de Carreras y estudios superiores. Guía Directorio de Centros de Formación Superior en España y en el Extranjero (DICES), 2008-2009. Infoempleo.
- Informe anual Feique, 2007.
<http://www.feique.org/docs/doc48876c90f2ae64.36343373.pdf>
- Radiografía y Perspectivas del Sector Químico Español, Julio 2008. [<http://www.feique.org/docs/doc486be5a7045b83.61618841.pdf>]
- Perfiles de los titulados más demandados. Infoempleo.com 30 septiembre 2007.
- Termómetro laboral. Infoempleo.com 3 febrero 2008.
- Los químicos, profesionales necesarios en la Sanidad. Lorenzo Baselga, Secretario General Técnico del Consejo General de Colegios de Químicos y de ANQUE. Química e Industria, 576, Abril-Mayo (2008)20-21.
- Chemistry: Europe and the Future. Balavoine, Gilbert. CHIMIA International Journal for Chemistry, Volume 51, Numbers 1-2, January/February 1997, pp. 19-20(2). Swiss Chemical Society.
- Estadísticas de producción industrial 2006 (Anuario Estadístico de España, INE 2008), tabla 13.3.2. (http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuarios_mnu.htm y pulsar el correspondiente a 2008; accedido el 03/10/2008).
- El químico como profesión regulada en el Espacio Económico Europeo: Directivas 89/48/CEE, 92/51/CEE, 94/38/CE, 95/43/CE y 97/38/CE, transpuestas al Derecho Español por los Reales Decretos 1665/1991 (BOE 22/11/1991), 1396/1995 (BOE 18/08/1995 y 22/08/1995) y 1754/1998 (BOE 07/08/1998 y 22/10/1998).

[1] <http://www.undp.org/spanish/mdg/>

[2] <http://fqim.us.es/portal/T564/portada/inicio>

[3] <http://www.topuniversities.com> ; <http://www.ulinks.com/topuniversities.htm>;
[http://www.arwu.org/rank2008/ARWU2008_A\(EN\).htm](http://www.arwu.org/rank2008/ARWU2008_A(EN).htm)

Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.

Descripción de los procedimientos de consulta internos:

Para la elaboración de la presente MEMORIA se han seguido los siguientes procedimientos de consulta:

Debates en Junta de Centro, Departamentos y Comisiones Delegadas de la Junta.

La Junta de Facultad, como órgano colegiado representante del Centro, es la encargada de aprobar la composición de la Comisión para elaborar la Memoria de solicitud de Verificación de propuesta de títulos; por acuerdo de la misma (Acta nº 219 de 30 de noviembre de 2007, punto 9 del orden del día) y previo informe de la Comisión de Plan de Estudios (a la que asisten invitados los Directores de Departamento), se crea la primera COMISIÓN de Plan de Estudios - Título de Grado en 'Química', que se constituye el 29 de Enero.

El 11 de julio de 2008, y en el punto 3º del orden del día Junta de Centro (Acta nº 223) sobre modificación de composición de la Comisión, según la reciente normativa de la Universidad de Sevilla recogida en la **GUÍA PARA EL DISEÑO DE TITULACIONES Y PLANES DE ESTUDIO**, acuerdo Consejo de Gobierno 5.1/CG 30-4-08, donde dice:

Apartado final de la página 11: 'Para la elaboración y desarrollo de los nuevos planes de estudio, una vez definido el 75% de enseñanzas comunes del Sistema Universitario Andaluz, en cada Centro se constituirá una comisión específica, nombrada por la Junta de Centro.

En la composición de esta comisión se garantizará, en todo caso, la presencia de profesorado perteneciente a todas las Áreas de Conocimiento con docencia en el Centro y de estudiantes del Centro, siendo la participación de éstos del 30%.'

Se aprueba la segunda y definitiva Composición para la Comisión de Plan de Estudios- Título de Grado, con los siguientes miembros:

DEPARTAMENTOS (Representantes)

Bioq. Vegetal y Biol. Mole.(1):

D. Francisco Galván Cejudo

Crist., Min. y Q. Agrícola (2):

D. Emilio Galán Huertos; D^a. Elena Fernández Boy

Ingeniería Química (2)

D. Antonio Guerrero Conejo; D. Fernando Romero Guzmán

Química Analítica (5)

D. Fernando de Pablos Pons; D. Miguel Ternero Rodríguez; D. Alfonso Guiraúm Pérez; D. Manuel Callejón Mochón; D. Miguel A. Bello López

Química Física(5)

D. Rafael Andreu Fondacabe; D. Enrique Sánchez Marcos; D. Domingo González Arjona; D^a. M. Luisa Moyá Morán; D. Rafael Rodríguez Pappalardo

Química Inorgánica (5)

D. José A. Odriozola Gordón; D^a Pilar Malet Maenner; D^a. M^a. Dolores Alcalá González; D. Agustín Galindo del Pozo; D. Fco. Javier Montilla Ramos (SECRETARIO DE LA COMISIÓN)

Química Orgánica (5)

D. José M^a. Fernández-Bolaños Guzmán; D. Antonio M. Gil Serrano; D. Manuel Gómez Guillén; D^a. M^a. Carmen Ortiz Mellet; D^a. Pilar Tejero Mateo

Análisis Matemático (1)

D. José A. Prado Tendero

Geom. y Topología (1)

D^a. M^a Trinidad Villar Liñán

Fís. Mat. Condensada (1)

D^a. M^a. Dolores Estrada de Oya

Elect. y Electromag. (1)

D. Antonio Ramos Reyes

Alumnos (14)

D^a. Rocío Jiménez Carmona; D^a. M^a. Pilar Gutiérrez Adánez; D^a. M^a. Dolores Gómez García; D. Antonio Contreras Aguilar

P.A.S (2)

D. Francisco J. Moreno Domínguez ; D^a. Ángeles Vargas Pérez

Asimismo, se aprueban las siguientes subcomisiones de trabajo delegadas de ésta, que mantienen como nombre y objetivos los apartados a completar del programa VERIFICA de ANECA:

- Subcomisión justificación del título (SJT)
- Subcomisión de objetivos y competencias (SOC).
- Subcomisión de recursos humanos, materiales y servicios (SRE).
- Subcomisión de referentes externos que avalan la propuesta y procedimientos de consulta (Estudio Universidades Europeas) (SEUR)
- Subcomisión de planificación y estructura de la titulación (del Plan de Estudios). (SEST)
- Subcomisión de Sistema Garantía de Calidad Centro/Título. (SGC).

En ellas se integran, por elección voluntaria, los miembros anteriores a excepción de la Subcomisión de planificación y estructura de la titulación (del Plan de Estudios). (SEST), cuyos miembros son elegidos en los Consejos de Departamento correspondientes a los Departamentos con docencia reconocida en el Eurobachelor y es presidida por la Decana. Las subcomisiones quedan constituidas por los miembros que a continuación se citan:

Subcomisiones	
SJT (Justificación del título)	Manuel Callejón Mochón Rafael Rodríguez Pappalardo Fco. Javier Montilla Ramos (Sec.) José M ^a Fernández-Bolaños Guzmán Rocío Jiménez Carmona
SOC (Objetivos y competencias)	Miguel Ternero Rodríguez Rafael Andreu Fondacabe (Sec.) M ^a Pilar Malet Maenner (Vicedc. Ord. A) Pilar Tejero Mateo (Coord.) Antonio Ramos Reyes M ^a Trinidad Villar Liñan M ^a Pilar Gutiérrez Adanez
SRE (Recursos humanos, materiales y servicios)	Alfonso Guiraúm Pérez María Luisa Moyá Morán Agustín Galindo del Pozo Antonio M Gil Serrano (Secretario Fac.) (Coord.) José A. Prado Tendero M ^a Dolores Estrada de Oya Francisco J. Moreno Domínguez (Sec.) Ángeles Vargas Pérez Elena Jiménez Borrero
SEUR (Referentes externos y procedimientos de consulta. Estudios Universidades Europeas)	Elena Fernández Boy Fernando Romero Guzmán Miguel Ángel Bello López M ^a Dolores Alcalá González Domingo González Arjona (Vicedc Rel. Ext.) (Coord.) M ^a Carmen Ortiz Mellet José Manuel Medina Borrero (Sec.)
SEST (Planificación y estructura de la titulación)	M ^a Ángeles Álvarez Rodríguez (Decana) (Presid.) Francisco Galván Cejudo Emilio Galán Huertos Antonio Guerrero Conejo Fernando de Pablos Pons

	<p>Enrique Sánchez Marcos (Sec.) José Antonio Odriozola Gordón Manuel Gómez Guillén (Coord.) Antonio Contreras Aguilar</p>
<p>SGC (Sistema de garantía de calidad del centro)</p>	<p>M^a Ángeles Álvarez Rodríguez (Decana) (Coord.) Juan Cota Galán (Vicedecano Infraest.) Antonio Gil Serrano (Secretario Fac.) (Sec.) Domingo González Arjona (Vicedecano Innov.) Pilar Malet Maenner (Vicedecana Ord. Acad.) Fernando de Pablos Pons (Vicedecano Rel. Ext.) Trinidad Villar Liñán M^a Dolores Gómez García</p>

En todas estas subcomisiones, con la excepción de la de Justificación del Título, participa al menos un miembro del equipo de gobierno del Centro y además, se nombra un coordinador y un secretario, este último encargado de levantar Acta de todas las reuniones.

Una vez concluidos los primeros trabajos de cada grupo, y de manera previa a la elevación a Junta de Centro, los resultados son presentados para debate y aprobación en conferencia plenaria de la Comisión de Plan de Estudios (Acta nº 2, de 23 de octubre de 2008); en ella se aprueba por 13 votos a favor y 12 en contra y 12 abstenciones, los primeros resultados y la estructura del plan de estudios.

El Acta nº 2 de esta reunión es elevada a Junta extraordinaria de Centro el 31 de octubre de 2008, en la que se aprueban los resultados provisionales de las subcomisiones por 24 votos a favor, 16 en contra y un voto en blanco.

Descripción de los procedimientos de consulta externos:

Uno de los elementos de consulta externos han sido los libros blancos. Durante el proceso de elaboración de los mismos, se incluyó en las comisiones a representantes de colegios profesionales y/o empresas e instituciones afines a la naturaleza del título.

Por otra parte, los módulos comunes acordados por el Consejo Andaluz de Universidades fueron propuestos en comisiones de rama que contaban con la presencia de agentes sociales. Estos estuvieron también presentes en las comisiones de rama que aprobaron finalmente las estructuras modulares de los títulos.

Igualmente, la Universidad de Sevilla encargó un proyecto de análisis estratégico para la convergencia europea que contemplaba entre sus objetivos valorar para cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo. Las conclusiones de ese estudio han servido de base para orientar las propuestas de título.

Las distintas subcomisiones de la comisión de Título de Grado en Química, además de lo ya indicado, han utilizado como referencias datos y evidencias previas recabadas por el Centro como consecuencia de su participación en diferentes foros que se describen a continuación:

- II Plan Nacional de Evaluación Institucional de la Calidad de las Universidades PNECU – Convocatoria MECD (Mayo 1998 Septiembre 99).
 - Plan de Mejoras de la Enseñanza en la Titulación de Química- Universidad de Sevilla (Febrero, 2000 – II PNECU).
 - Informe de Seguimiento del Plan de Mejoras de la Enseñanza. Titulación en Química. Universidad de Sevilla (Noviembre 2002).
 - Proyecto Coordinado Universidades Andaluzas: ‘Experiencia Piloto para la Implantación del Crédito Europeo ECTS en Andalucía – Titulación en Química’ (Acuerdo J/C. de 28.05.03). Elaboración Guía común para Universidades Andaluzas. Convocatoria Dirección General de Universidades - Junta de Andalucía (25 de junio de 2003 a 30 de marzo de 2004).
 - Proyecto Coordinado Universidades Españolas para el ‘Diseño del Plan de Estudios de la Titulación en Química’ – Red Nacional de Química’. Convocatoria ANECA. Coordinación por la Decana de la Facultad de Química de Sevilla del Grupo Estructura de la titulación en Química y redacción final del ‘Libro Blanco de la Titulación en Química’. (Junio, 2003)
 - Proyecto Piloto - Programa de Acreditación de Titulaciones. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). (Septiembre 2003 – Febrero 2004).
 - Proyecto ANECA ‘Inserción Laboral’ – Definición del perfil de egreso del titulado en Química. Diciembre – Enero 2003/04.
 - Evaluación del Modelo de Acreditación de Titulaciones - Modelo de Acreditación de Enseñanzas Presenciales. Colaboración de la Decana como Presidente del Comité de Valoración Interna en reunión Nacional de Presidentes de Comités. Publicación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), Junio 200
 - Implantación del Programa Oficial de Posgrado en Química. Curso académico 2006/07. Adaptación y transformación al nuevo marco europeo del Doctorado y del ‘Diploma de Estudios Avanzados en Química’ (DEA con mención de calidad, REFERENCIA: MCD2004 -00176.).
 - Acuerdos de Doble titulación con las Universidades de Bolonia y Aveiro.
 - La Facultad es miembro de la European Chemistry Thematic Network ECTN. Recientemente se ha firmado la solicitud del Proyecto ‘Internationalisation of European Chemistry Thematic Networks’ coordinado por la Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon).
 - Participación activa en la Conferencia Andaluza de Decanos de Química y en la Comisión Andaluza del título.
 - Proyecto Andaluz de Formación de Profesorado Universitario USE 4 ‘Planificación Docente para la asignación de créditos europeos a las distintas materias del primer curso de la Licenciatura en Química’. UCUA. Curso 2003/04.
 - Informe de Seguimiento del Plan de Mejora de la Facultad de Química 2004 – 05. Plan de Apoyo a los Planes de Seguimiento y Mejora de las Titulaciones y Departamentos en las Universidades Andaluzas (Convenio UCUA -.Universidades). Convocatoria UCUA (Curso 2004/05 y 2005/06).
 - Proyecto ‘Experiencia Piloto de Evaluación del Modelo EFQM mediante la Herramienta Perfil V 4.0 – Aplicación a Centros’. Sello de Excelencia Europeo. Convenio Universidad de Sevilla - Club Gestión de Calidad. (Junio, 2004).
 - Proyecto: Plan de Calidad y Mejora de la Administración y Servicios de la Universidad de Sevilla PCASUS. Iniciado en junio 2005 – continúa.
- Asimismo, disponen de las siguientes encuestas de opinión sobre el título:
- Encuestas a egresados.

- Encuesta anual a profesores del Centro.
- Encuesta anual a estudiantes.
- Encuesta anual a Empleadores.
- Encuesta sobre las Experiencias piloto Facultad de Química. Vicerrectorado de Docencia. Universidad de Sevilla. Noviembre 2007
- Encuesta sobre evaluación del EEES y prospectiva para su implantación en Andalucía, 2008. Centro Andaluz de Prospectiva. Junta de Andalucía. Se recaba información sobre equipo directivo, responsables académicos, profesorado, alumnado, personal de administración y servicios y personal de apoyo (becarios) que están implicados en las experiencias piloto de adaptación al EEES.
- Informe de resultados e Informe Final de Implantación de Experiencias de Grado ECTS en las Universidades Andaluzas (Fichas técnicas AUPA) – Área de Ciencias Experimentales Coordinado por la Decana de esta Facultad. Proyecto Europa - Junta de Andalucía. Junio – Septiembre 2006.

Además, se solicitaron informes a los Departamentos implicados en la Docencia de la titulación y Delegación de alumnos. Presentan informes en junta de Centro tanto la Delegación de alumnos, como los Departamentos de: 'Química Inorgánica', 'Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola', 'Química Analítica', 'Ingeniería Química', 'Bioquímica Vegetal y Biología Molecular' y 'Química Orgánica'.

Tras varias sesiones de trabajo para completar y normalizar los informes de cada subcomisión, el documento completo 'Memoria de Solicitud de Verificación del título de Grado en Química de la Universidad de Sevilla, fue aprobado por la Junta de Facultad en sesión celebrada el día 17 de Noviembre de 2008, con 30 votos a favor, 9 en contra, 1 voto en blanco, 1 abstención y un voto nulo.

Posteriormente y con el fin de completar y contrastar los resultados obtenidos (referentes externos) el documento final es remitido para su informe, al Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Sevilla y a la FEIQUE.

Objetivos

Objetivos y Competencias

Objetivos:

Especificar los objetivos generales del título y las competencias que adquirirá el estudiante tras completar el periodo formativo.

*Nadie nace un buen ciudadano, ninguna nación es una democracia por nacimiento.
En ambos casos hay procesos que maduran a lo largo de la vida.
Los jóvenes deben ser incorporados desde que nacen.
Una sociedad que se desprende de sus jóvenes, pone en peligro su existencia.*
— Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas

En los albores del siglo XXI, se observa una demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma, y una mayor toma de conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro, de cara al cual las nuevas generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales. La comisión designada por la UNESCO que elaboró el denominado Informe Delors “Sobre la Educación del Siglo XXI” recalca enfáticamente que “la educación tiene la misión de permitir fructificar sus talentos y sus capacidades de creación, lo que implica que cada uno pueda responsabilizarse de si mismo y realizar su proyecto personal”.

La educación superior se enfrenta en todas partes a desafíos y dificultades relativas a la financiación, la igualdad de condiciones de acceso a los estudios y en el transcurso de los mismos: a una mejor capacitación de los alumnos, a la formación basada en las competencias, a la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, a la excelencia en investigación y en los servicios, a la pertinencia de los planes de estudios, las posibilidades de empleo de los graduados, el establecimiento de acuerdos de cooperación eficaces y la igualdad de acceso a los beneficios que reporta la cooperación internacional.

Además, la educación superior debe hacer frente a la vez a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber y de acceder al mismo. Es necesario por tanto, garantizar un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza.

En este contexto, y como ya se ha comentado en el apartado 2. 1., el nuevo “Título de Grado en Química” tiene como objetivo fundamental formar profesionales conscientes de la importancia de esta Ciencia, ya que la sociedad tiende cada vez más a fundamentarse en el conocimiento, razón por la que la educación superior y la investigación forman hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones.

Tradicionalmente, no se ha fomentado en la universidad española el arraigo del “espíritu emprendedor” entre los estudiantes, ni en sus planes de estudio, ni en su transmisión de valores. Más bien se podría afirmar que su objetivo ha sido siempre el de preparar profesionales cuya inserción en el mercado laboral se consigue a través del trabajo por cuenta ajena, en empresas ya existentes, o mediante su incorporación a la Administración Pública. No obstante, en los últimos años, en paralelo con una mayor concienciación del conjunto de la sociedad sobre la necesidad de emprender, comienza a manifestarse en la universidad española, una mayor sensibilidad hacia este tema, por su responsabilidad social como institución que ha de formar y capacitar a potenciales generadores de empleo. Organismos internacionales como la ONU, UNESCO, BID, OMS, han sugerido e implementado políticas para fomentar el desarrollo de emprendedores en las universidades e industria, con énfasis en ciencia y tecnología. De hecho, se llega a considerar que “el espíritu emprendedor es la tercera función de la Universidad”.

Así, en la Universidad de Sevilla, como en otras universidades, se han creado centros o instituciones cuyas principales líneas de acción se orientan a despertar el espíritu emprendedor de los futuros profesionales (Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica).

Y en este sentido, en el nuevo título se incorporan y se tienen cuenta en el plan de estudios, asignaturas y seminarios que abordan programas en relación directa con la problemática del mundo empresarial de la comunidad Autónoma; se fomenta la realización de prácticas en empresas y la creación de empresas como punto central y estratégico. Sin olvidar, la importancia de considerar el “espíritu emprendedor” vinculado con la investigación como un aprendizaje y/o como una forma de vida.

El espíritu emprendedor y la propiedad intelectual en las universidades se está considerando como uno de los nuevos indicadores no bibliométricos de productividad científica, se toma como referencia el número de empresas que surgen espontáneamente, por iniciativa de los investigadores y alumnos, para producir y comercializar algunos descubrimientos científicos generados en universidades o en centros de desarrollo donde tenga presencia la Universidad. Uno de los más importantes desafíos de la vida universitaria reside en buscar la manera por la cual el conocimiento teórico adquirido pueda ser aplicado en la sociedad en forma práctica.

1. Objetivos generales del Grado en función de las competencias genéricas y específicas conforme a los perfiles académico, investigador y profesional.

La información disponible en Europa, sobre estudios de Grado en las diversas áreas de la Química y ciencias afines es muy amplia. La gran mayoría de Universidades Europeas han introducido o van a introducir en breve el modelo Eurobachelor, siguiendo la declaración de Bolonia y haciendo hincapié en la “empleabilidad” como indicador relevante para la reforma curricular.

De acuerdo con las consideraciones anteriores y al objeto de establecer los objetivos generales del programa de Grado que se presenta, se han tenido en cuenta datos relativos a la inserción laboral de los titulados en Química en España, reflejados en diferentes estudios e informes y recopilados en el “Título de Grado en Química” editado por la ANECA. Asimismo, la participación de la Facultad de Química en los estudios de inserción laboral realizados por la ANECA (26 de noviembre a 22 de diciembre de 2003) a empresas y titulados universitarios, permite obtener datos de apoyo sobre seguimiento de egresados y el grado de importancia y el nivel a alcanzar en las habilidades o destrezas genéricas a cuyo desarrollo debe contribuir la formación de los estudiantes en los nuevos niveles formativos.

Se comprueba que la oferta sectorial de empleo de los químicos actuales es muy amplia y está encabezada por el sector servicios, seguida del sector industrial.

La distribución ocupacional muestra que los contratados como “Químicos”, propiamente dichos, ocupan el segundo lugar, seguidos de la Enseñanza. Por otra parte, el sector químico representa el cuarto sector más empleador del país. Todos estos aspectos indican que para cubrir la demanda de instituciones, Empresas y Servicios se considera conveniente establecer los siguientes perfiles:

PERFIL PROFESIONAL

Con la consideración en el diseño del perfil profesional, se pretende atender a las necesidades de formación requeridas por la industria química y otras afines. Tal y como se pone de manifiesto en la distribución ocupacional de licenciados contratados como químicos, suministrada por el INEM (Instituto Nacional de Empleo INEM. <http://www.inem.es>) la industria química española necesita profesionales “Químicos”. El título debe proporcionar una sólida formación en especialidades químicas y en las nuevas técnicas y tecnologías.

Debe proporcionar por tanto, capacidad para organizar, dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y las de producción en instalaciones industriales complejas. También será necesario desarrollar en el alumno destrezas en el uso de las nuevas tecnologías y capacidades de liderazgo para organizar y distribuir los tiempos y las tareas de las personas a su cargo.

Una parte importante de los actuales licenciados desarrollan su actividad profesional en empresas cuyas actividades no están clasificadas exclusivamente dentro del sector químico, pero que hacen una aplicación directa de la Química, como las de Electricidad, Electrónica, Alimentación y Servicios Sanitarios en puestos tales como Técnico de Laboratorio Sanitario, Técnico en Control de Calidad, Técnico de Laboratorio de Industria Alimentaria ó Técnico de Prevención de Accidentes Laborales.

Para desempeñar tales funciones, el título de Grado deberá proporcionar además, las capacidades necesarias para diseñar la metodología de trabajo a utilizar y organizar todas las tareas de un laboratorio químico, así como la formación necesaria para el manejo de los materiales e instrumentos de laboratorio químico.

También será necesario desarrollar conciencia de las responsabilidades que le corresponden en la preservación del medio ambiente y en la mejora de la calidad de vida de la población. Será necesario desarrollar las destrezas necesarias para la resolución de problemas con información cualitativa y cuantitativa, y las destrezas interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo.

PERFIL INVESTIGADOR Y/O ACADÉMICO

La existencia de centros oficiales de investigación (Universidades, C.S.I.C. y OPIS), así como un número creciente de grandes empresas, con departamentos de investigación de tamaño considerable, aconsejan ofrecer este tipo de perfil que debe suministrar las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones y estudios detallados en campos específicos de la química. Será necesario proporcionar habilidades computacionales, de procesamiento de datos en relación a los problemas químicos, así como habilidad para interpretar los datos derivados de la observación y relacionarlos con las teorías científicas adecuadas.

Como ya se ha comentado, una ocupación muy importante de los actuales Licenciados en Química que deberán cubrir los nuevos graduados y deberá estar reforzada en los estudios de Master, es la relacionada con la enseñanza no reglada y la enseñanza no universitaria en general. Como en los casos anteriores, será necesario proporcionar una sólida formación en Química y las

destrezas necesarias para la comunicación oral y escrita de contenido científico. También debe desarrollarse la capacidad para resolver problemas de forma cualitativa y cuantitativa. Deberá suministrarse la capacidad para utilizar sus conocimientos en la comprensión y transmisión de los conceptos, principios y teorías relacionadas con las distintas áreas de la química, así como una actitud de búsqueda de respuestas originales frente a diferentes situaciones.

2. Objetivos generales del Grado según el Real Decreto 1393/2007

El Real Decreto 1393/2007 establece en su Anexo I que los títulos de grado oficiales garantizarán, como mínimo, las siguientes competencias básicas:

- 1) *‘Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio’*
- 2) *‘Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio’*
- 3) *‘Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética’*
- 4) *‘Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado’*
- 5) *‘Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía’*

Asimismo, contempla en el artículo 3.5 la inclusión en los planes de estudios en que proceda conocimientos relacionados con la igualdad de género (3.5.a) o de no discriminación (3.5.b) y de la cultura democrática y de la paz (3.5.c). Obviamente, muchos planes de estudios no tienen la posibilidad conceptual de introducir tales enseñanzas, ya que la naturaleza de la disciplina no lo permite. No obstante, todos los planes de estudios deben atenerse a normas de no discriminación y no exclusión.

3. Objetivos generales del Grado en Química por la Universidad de Sevilla

De acuerdo a los apartados anteriores se establecen los siguientes objetivos generales para el título de grado:

- Inculcar en los estudiantes un interés por el aprendizaje de la Química, que les permita valorar sus aplicaciones en diferentes contextos e involucrarlos en la experiencia intelectualmente estimulante y satisfactoria de aprender y estudiar.
- Proporcionar a los estudiantes una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la solución de problemas en Química.
- Desarrollar en el estudiante, mediante la educación en Química, un rango de habilidades básicas o transversales valiosas tanto en aspectos químicos como no químicos.
- Proporcionar a los estudiantes una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares.
- Generar en los estudiantes la capacidad y el espíritu emprendedor necesario para valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de planificar y realizar proyectos y experimentos con una actitud crítica de perfeccionamiento.

- Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

El diseño del título de Grado en Química por la Universidad de Sevilla se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica:

http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad para la Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad.

<http://intra.sav.us.es/igualdad/>

Los criterios para adquirir competencias lingüísticas serán establecidos por el Consejo de Gobierno a propuesta de la Comisión de Política Lingüística de la Universidad y se basarán en sistemas de reconocimiento a partir de alguna de estas actividades:

- a) Reconocimiento del nivel alcanzado mediante el aprendizaje previo de idiomas.
- b) Cursos realizados en el Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla.
- c) Enseñanzas propias del grado impartidas en una lengua extranjera.
- d) Estancias en Universidades extranjeras dentro de los programas internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla

En cualquier caso, cada estudiante deberá garantizar, como mínimo, un nivel equivalente al B1 del marco europeo de competencias lingüísticas antes de finalizar el grado, lo que se certificará mediante una prueba de nivel o por el reconocimiento del nivel certificado previo.

La Universidad de Sevilla cuenta con un Instituto de Idiomas en el que se imparten enseñanzas en cuatro niveles diferentes de inglés, francés, alemán, italiano, portugués, griego, ruso, árabe, japonés y chino, que serán incluidas en el suplemento al título caso de ser realizadas.

4. Competencias a adquirir por el estudiante

Las competencias se han seleccionado siguiendo los objetivos recogidos en el apartado anterior, así como las referencias externas que proporcionan una ordenación de las mismas por los distintos colectivos. Todas ellas se adecuan a una formación general, que es la que corresponde a los títulos de Grado. Con respecto al número de competencias elegidas, el criterio ha sido no adoptar un número excesivo de ellas por motivos de claridad y de facilidad en la evaluación. Se ordenan en:

Competencias básicas o transversales (G1-G12)

Competencias específicas del Grado en Química

- a) *Competencias relativas al conocimiento (E1-E21)*
- b) *Competencias relativas a las habilidades y destrezas*
 - *Cognitivas relacionadas con la Química (E22-E27)*

- *Prácticas relacionadas con la Química (E28-E33)*

En el apartado 'Planificación de las enseñanzas' de esta memoria se establece la relación de cada módulo o materia con las competencias que debe adquirir el estudiante. Asimismo, se describen más detalladamente las capacidades a desarrollar para cada una de las materias del plan de estudios en las fichas correspondientes.

Estas competencias para el Grado en Química que exponemos a continuación garantizan, entre otras, las competencias básicas de Grado establecidas en el RD 1393/2007, cuya adquisición deberá ser verificada adecuadamente en el Trabajo Fin de Grado.

Competencias

Competencias:

COMPETENCIAS BÁSICAS O TRANSVERSALES

- G01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis
- G02. Desarrollar capacidades de organización y planificación
- G03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- G04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera
- G05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- G06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas
- G07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
- G08. Trabajar en equipo
- G09. Desarrollar razonamiento crítico
- G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G12. Adquirir compromiso ético
- G13. Fomentar el espíritu emprendedor.
- G14. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO EN QUÍMICA

a) Competencias relativas al conocimiento

- E01. Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- E02. Conocer los conceptos fundamentales de física y matemáticas.
- E03. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.
- E04. Conocer los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.
- E05. Conocer las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.
- E06. Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas

para describirlos.

E07. Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

E08. Conocer los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

E09. Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

E10. Conocer la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica.

E11. Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

E12. Conocer las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

E13. Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

E14. Conocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

E15. Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

E16. Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

E17. Conocer las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

E18. Conocer las operaciones unitarias de Ingeniería Química.

E19. Conocer la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.

E20. Desarrollar capacidades para organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos. Asimismo, para diseñar la metodología de trabajo a utilizar.

E21. Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales.

b) Competencias relativas a las habilidades y destrezas: Cognitivas relacionadas con la Química

E22. Desarrollar capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

E23. Desarrollar capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

E24. Adquirir competencias para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

E27. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.
Prácticas relacionadas con la química

E28. Desarrollar habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

E29. Desarrollar habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

E30. Desarrollar habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

E31. Desarrollar habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

E32. Desarrollar capacidades para la interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

E33. Desarrollar capacidades para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

Acceso y admisión

Acceso y Admisión

Sistemas de información previa:

Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida accesibles y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación.

1. Sistemas de acceso y admisión

Los Centros de la Universidad no aplican, en general, criterios específicos de selección de estudiantes, sino que el procedimiento de admisión se regula por lo contemplado en el Real Decreto 69/2000 de 21 de enero por el que se regula los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios de los estudiantes que reúnan los requisitos legales necesarios para el acceso a la Universidad, además, de los criterios propios del Distrito Único Universitario Andaluz, (definido en el artículo 75 de la Ley 15/2003, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades) regulados en el acuerdo de 2 de abril de 2008 de la Dirección General de Universidades, Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, por el que se establece el procedimiento para el ingreso en los primeros ciclos de las enseñanzas universitarias.

Atendiendo a estos criterios, son siete las modalidades de acceso a la Universidad, las cuales no son excluyentes:

1.- Prueba de Acceso a la Universidad. El o la estudiante que ha superado el bachillerato realiza la Prueba de Acceso a la Universidad. Caso de superarla puede realizar la preinscripción. En función de la vía de acceso (Científico-Tecnológica, Ciencias de la Salud, Humanidades, Ciencias Sociales o Artes) y nota de acceso se establecen los criterios de prioridad para obtener plaza en titulaciones elegidas.

2.- Prueba de Acceso para mayores de 25 años. Las personas interesadas en esta vía de acceso se inscriben en el mes de marzo y realizan una prueba de acceso a finales de abril o primeros de mayo. La prueba consta de una parte común (Comentario de Texto, Lengua Castellana y Traducción de un Texto de Lengua Extranjera) y una prueba específica compuesta por otras tres materias en función de la vía de acceso (Científico-Tecnológica, Ciencias de la Salud, Humanidades, Ciencias Sociales o Artes). Para las personas que superen esta prueba quedan reservadas el 3% de las plazas ofertadas en los primeros ciclos.

3.- Ciclos Formativos de Grado Superior. En función del ciclo formativo cursado hay una vinculación directa con ciertas titulaciones universitarias. Existe un 30% de plazas reservadas en las diplomaturas, arquitectura técnica, maestros e ingeniería técnica y un 7% para las licenciaturas, arquitectura e ingenierías.

4.- Con titulación universitaria o equivalente. Una persona con un título universitario que habilite para el acceso a la Universidad y que no le permita el acceso al segundo ciclo de los estudios que pretende cursar. El porcentaje de plazas reservado para esta modalidad es del 1%.

5.- Procedimientos para alumnos extranjeros. El procedimiento difiere si el estudiante procede o no de un sistema educativo de la Unión Europea o de estados con los que hayan acuerdos de reciprocidad. Si se procede de un sistema educativo con el que hay acuerdo de reciprocidad y el estudiante cumple los requisitos de su sistema nacional para acceder a la Universidad, no necesita realizar la prueba de acceso y se preinscribe directamente. Antes de la preinscripción, debe dirigirse a la UNED que expedirá la correspondiente credencial donde recoge la nota alcanzada y la vía de acceso. Además, deben realizar una prueba de competencia lingüística o acreditar la misma. Estos estudiantes entran a través del cupo general.

Si el estudiante procede de un sistema con el que no hay acuerdo de reciprocidad, debe homologar los estudios preuniversitarios cursados, realizar la prueba de acceso a través de una universidad pública y, caso de superarla, formalizar la preinscripción. El porcentaje de plazas reservadas para esta modalidad es del 1%.

6.- A través del cumplimiento de requisitos académicos de sistemas educativos anteriores. Procedimiento que se atiene a la legislación vigente en cada caso.

7.- Cumplir otros requisitos académicos exigidos para el acceso a la Universidad distinto a los anteriores. En este caso la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía determinará las condiciones en las que participarán los interesados en el proceso de preinscripción para aquellos centros y titulaciones donde la demanda de plazas sea mayor que la oferta.

2. Sistemas de información previa a la matriculación

a) Generales de la Universidad

La Universidad de Sevilla dispone de un programa de orientación para el acceso a la Universidad (Programa Pórtico) para los estudiantes de Bachillerato, Formación Profesional y Mayores de 25 años relativo a los procedimientos de acceso y la naturaleza de las distintas titulaciones, que se compone de las siguientes iniciativas:

- a) Charlas de orientación en centros de Enseñanza Secundaria para los alumnos de Bachillerato y Formación Profesional.
- b) Atención e información individualizada.
- c) Mesas Redondas sobre todas las titulaciones que pueden cursarse en la Universidad de Sevilla organizadas por áreas de conocimientos
- d) Salón de Estudiante.
- e) Jornadas de Orientación para el Acceso a la Universidad para Tutores y Orientadores.
- f) Reunión con Directores de Centros de Educación Secundaria
- g) Reunión con representantes de padres de alumnos.

La información sobre el programa pórtico es accesible en esta dirección web:

<http://www.institucional.us.es/sga/14.htm>

Igualmente, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web: <http://www.institucional.us.es/sga/1434.htm>.

En el procedimiento P10 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación.

b) Propios del Centro

Además de la participación en las actividades y procedimientos anteriormente señalados y comunes a algunos Centros de la US, desde la Facultad de Química, siguiendo la propuesta de la Unión Europea que señala ‘la necesidad de aumentar la matriculación en los estudios científicos y técnicos, aprovechando al máximo los recursos disponibles...’ y a tenor del descenso en el número de alumnos matriculados en las carreras científicas de esta Universidad, así como el interés general en incentivar y reforzar, desde edades tempranas, la formación en esta área de conocimiento, se han desarrollado las siguientes actividades encaminadas a propiciar ese mayor acercamiento Ciencia-Sociedad:

- Jornadas de Introducción al Laboratorio. Dirigidas a alumnos de Bachillerato y/o 4º de E.S.O. Gracias a la concesión de subvenciones por parte de la FECYT y la colaboración del Vicerrectorado de Docencia de la US se organizan anualmente desde el año 2004 ‘JORNADAS DE INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE QUÍMICA’ El objetivo de estas jornadas, es cooperar con los Centros de Secundaria en la realización de prácticas de laboratorio, ya que se consideran parte esencial en la enseñanza de la Química. Para llevar a cabo este proyecto, se cuenta con los laboratorios de prácticas propios de la Facultad, así como con profesores y personal del Centro que ayudan a la realización de las mismas.

Anualmente han participado aproximadamente 100 centros de Secundaria y Bachillerato de Sevilla y su provincia, lo que ha supuesto que anualmente cerca de 3000 alumnos realicen prácticas elementales en la US.

- Ciclo de Conferencias y Mesas Redondas sobre ‘Ciencia, Progreso y Educación’. Dirigidas a profesores de Física y Química en Enseñanza Secundaria y en Universidad.
- Mesas de trabajo sobre: ‘Cultura Científica de los alumnos de 4º de ESO y Bachillerato’ dirigidas a profesores de Secundaria, Bachillerato y Universidad – Área de Ciencias Experimentales, coincidiendo con la Semana de la Ciencia y a fin de trasladar a los profesores participantes los resultados obtenidos en anteriores ediciones de las Jornadas de laboratorio, así como y en función de los mismos, coordinar entre todos, aquellas actividades, a desarrollar durante cada curso académico que mejor contribuyan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

Por otra parte, se organizan diferentes ‘Jornadas de Puertas Abiertas’, aisladamente o en colaboración con las Facultades de Física y Matemáticas de la US (QUIFIMAT).

Igualmente, la Facultad de Química colabora con la US en la elaboración de materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, y participan en estas actividades, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web:

<http://www.institucional.us.es/sga/1434.htm>.

c) Perfil de ingreso

La legislación vigente define el perfil de ingreso exclusivamente a partir de los itinerarios del Bachillerato-LOGSE, en cuanto éstos se vinculan al tipo de prueba de acceso a la universidad (PAU), que a su vez limita parcialmente las titulaciones universitarias accesibles.

Por lo tanto, y en virtud de esta normativa, los estudiantes que han superado las pruebas de acceso a la Universidad, podrán matricularse en la titulación de Grado en Química en el curso 2009/2010 en tanto que no está previsto establecer límite de plazas para el acceso, ya que se prevé una demanda inferior al número de plazas ofertadas en este primer año de implantación.

PERFIL DE ACCESO RECOMENDADO

Dado que no se exige ninguna formación previa específica, los alumnos pueden ser admitidos en la titulación de Grado en Química si reúnen los requisitos de acceso que establece la ley y puesto que no se establece un límite de plazas para el ingreso en el Grado en Química, se recomienda que la formación del alumno sea de perfil científico-tecnológico. Dentro de ese perfil, además de la química, resulta recomendable, haber cursado materias de matemáticas y física.

Se debe señalar además que, la oferta de plazas libres en la titulación tras la PAU de septiembre hace que con frecuencia soliciten estudiar Química alumnos sin clara vocación o incluso procedentes de itinerarios diferentes, que adolecen con frecuencia de carencias en el estudio de Física, Matemáticas y Química durante el Bachillerato. Consciente de esta situación, el programa formativo recurre a la recomendación encarecida del ‘perfil de ingreso deseable’, en el que se considera deseable cursar en Bachillerato Física, Química y Matemáticas. De esta forma los alumnos, al ingresar en los estudios de grado, dispondrán de conocimientos básicos de nomenclatura química, de magnitudes físicas y unidades físico-químicas, y de herramientas básicas de matemáticas que les permitan derivar, integrar y representar funciones de una variable real.

Cualidades deseables del futuro estudiante del Grado de Química:

- Capacidad de trabajo
- Capacidad de razonamiento
- Capacidad de obtener, interpretar y aplicar conocimientos
- Espíritu científico
- Capacidad de análisis crítico
- Habilidad en la resolución de problemas químicos

Criterios:

Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales.

No se contemplan condiciones ni pruebas de acceso especial

Sistemas:

Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

A) Acogida y orientación a los estudiantes de nuevo ingreso

1. Sistemas generales de la Universidad de Sevilla

1.1 Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)

La Asesoría Psicológica y Social, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:

Rendimiento Académico: Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En este momento el denominado ‘*Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad*’, se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre de configuración con una carga de 60 horas titulado ‘*Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso*’.

En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios – especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces- , a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

Asesoramiento Vocacional: Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios información sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción LOGSE elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

Actividad Formativa (actualmente Libre configuración, pasará a incluirse como actividad en el suplemento al título): Dotada de 60 horas, esta asesoría ofrece la actividad ‘Las técnicas de trabajo intelectual. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso (código 7770898)’.

Medios/vías de difusión de los sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)

Las actividades que emanan de la Asesoría Psicológica y Social del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y que tienen carácter esencialmente formativo se publicitan suficientemente a través de dípticos y cartelería repartidos por todos los centros de la Universidad, con especial incidencia en aquellos momentos del año previos a la inscripción de cada una de ellas y, muy particularmente en los períodos de preinscripción y/o matrícula como alumnos de esta institución. No obstante, la vía preferente de difusión y comunicación la constituye –cómo no- la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla (especialmente las referidas a las actividades de libre configuración) y, específicamente, la página web del SACU, donde este servicio pone el máximo empeño en ofrecer información total y actualizada.

1.2 Organización de cursos de tutela de estudiantes, cursos de iniciación y cursos de orientación.

Desde el Servicio de Ordenación Académica y en coordinación con el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y los Centros se organizan actividades que tienen como objeto impartir enseñanzas básicas como refuerzo para los estudiantes de algunas titulaciones, coordinación de alumnos tutores, o realizar actividades de presentación de los estudios y de la vida universitaria. Actualmente estas actividades se organizan con el formato de actividades de libre configuración específicas de los centros, en el futuro pasarán a ser actividades contempladas en el suplemento al título.

En la actualidad hay programados cursos de orientación en los siguientes centros: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, Escuela Universitaria de Estudios Empresariales, Escuela Universitaria Politécnica, Facultad de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias del Trabajo, Facultad de Derecho, Facultad de Farmacia, Facultad de Filosofía, Facultad de Geografía e Historia, Facultad de Matemáticas, Facultad de Odontología, Facultad de Psicología, Facultad de Química.

En la actualidad hay programas de alumnos tutores en estos centros: Escuela Técnica Superior de Ingeniería (alumnos tutores de alumnos propios y alumnos tutores de alumnos visitantes), Facultad de Farmacia.

En la actualidad hay cursos de formación básica específica en los centros: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, Escuela Universitaria Politécnica, Facultad de Física, Facultad de Matemáticas, Facultad de Química.

2. Sistemas propios del Centro.

Conscientes de que el estudiante de nuevo ingreso tiene dificultades para asimilar y moverse en el complejo entramado universitario se ha diseñado en la Facultad de Química un plan de acogida basado en los siguientes puntos:

- Mesa de atención a los estudiantes, atendida por alumnos de los últimos cursos de la actual licenciatura.
- Acto de bienvenida a los alumnos de nuevo ingreso: Una sesión informativa especial a cargo del equipo decanal, que el primer día del curso explican los detalles del funcionamiento de la Facultad (aulas de informática, salas de estudio...) y las orientaciones generales sobre el plan de estudios: normas de permanencia, exámenes, consejos sobre matrícula, convocatorias,... A esta sesión asiste además un representante del equipo rectoral (Directora del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria SACU) y un representante del Colegio de Químicos de Andalucía que informará a los nuevos alumnos del funcionamiento de la Universidad en general y sobre todo de sus derechos y deberes y salidas profesionales. Personal administrativo con funciones de información a estudiantes y representantes de la Delegación de alumnos. Se entrega a los alumnos un CD informativo, junto con otro material (Guía de la Facultad, Guía Docente, Información de seguridad en el laboratorio y gafas de protección).
- Dentro de las primeras semanas del curso se celebran también sesiones informativas sobre la Biblioteca universitaria y su funcionamiento (préstamo bibliotecario, búsqueda bibliográfica y utilización de bases de datos).

B) Garantía de seguimiento y apoyo a estudiantes una vez matriculados

Con independencia de los programas de tutela que puedan ser puestos en marcha por el centro, la Universidad pondrá en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los estudiantes, la orientación curricular, académica y personal de estos y fomentar la integración de los mismos en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente hacia la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

En la actualidad, la Universidad pone en marcha –y potenciará en el futuro- estos servicios de orientación a través de los siguientes mecanismos:

- a) El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla
- b) (http://www.institucional.us.es/vdocencia/vd/pdf/IPlanPD_CG_28_10_08.pdf)
- c) Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>)
- d) El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>)
- e) La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://vtt.us.es/uoip/>)

Créditos:

Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad.

Transferencia y Reconocimiento de créditos

Serán de aplicación las ‘Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos’ propuestas por la Universidad de Sevilla y aprobadas por el Consejo de Gobierno (Acuerdo 5.1/CG 30-09-08). Se accede a dicho acuerdo a través de la siguiente dirección web:

<http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/reconocimientopdf>

Se incluye a continuación el texto completo de dicha normativa

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Las propuestas de nuevas titulaciones y la elaboración de los nuevos planes de estudios hace necesario la aprobación de la mencionada normativa a efectos de su inclusión en las memorias de verificación de títulos que debe acompañarlas.

Por lo tanto, la Universidad de Sevilla, para dar cumplimiento al mencionado precepto, establece las presentes normas básicas, que serán de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

CAPITULO I: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 1. Definición

Se entiende por reconocimiento la aceptación por la Universidad de Sevilla de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en ésta u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

Artículo 2. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado

2.1 Entre planes de estudio conducentes a distintos títulos oficiales

2.1.1 Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento la totalidad de los créditos correspondientes a las materias de formación básica de dicha rama.

2.1.2 Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.

2.1.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.

2.2 Entre planes de estudio conducentes al mismo título oficial

2.2.1 En el ámbito del Sistema Universitario Público Andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

2.2.2 En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

2.2.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.

Artículo 3. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado a partir de estudios previos en las anteriores enseñanzas universitarias

3.1 Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores ordenaciones universitarias podrán acceder a las enseñanzas de Grado previa admisión por la Universidad de Sevilla conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el Real Decreto 1393/2007.

3.2 Títulos de Grado que sustituyen a títulos de las anteriores enseñanzas.

3.2.1 En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores por implantación de un nuevo título de Grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de éste último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado.

3.2.2 Cuando tales competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.

3.2.3 Igualmente se procederá al reconocimiento de las materias cursadas que tengan carácter transversal.

3.2.4 A estos efectos, los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado contendrán un cuadro de equivalencias en el que se relacionarán las materias o asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en el plan de estudios de la titulación de Grado, en función de los conocimientos y competencias que deben alcanzarse en éste último.

3.2.5 En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

3.3 Reconocimiento de créditos entre estudios diferentes.

3.3.1 En el caso de estudios parciales previos realizados en la Universidad de Sevilla o en otra Universidad española o extranjera, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado, se podrán reconocer los créditos de las materias o asignaturas cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y las previstas en el plan de estudios de destino.

3.4 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título de Grado obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado, o por su carácter transversal.

Artículo 4. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster

4.1 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial de Máster podrán obtener reconocimiento de créditos por materias previamente cursadas, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.

4.2 Igualmente, entre enseñanzas oficiales de Máster, sean de Programas Oficiales de Postgrado desarrollados al amparo del Real Decreto 56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007, serán objeto de reconocimiento las materias cursadas en

función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster que se curse en el momento de la solicitud.

4.3 En el caso de títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

4.4 Se podrá obtener reconocimiento de créditos en estudios oficiales de Máster a partir de estudios previos cursados en títulos propios de la Universidad de Sevilla, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.

Artículo 5. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias

La Universidad de Sevilla reconocerá, de acuerdo con los criterios que establezca al efecto, hasta 6 créditos por la participación de los estudiantes de titulaciones de Grado en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. El número de créditos reconocido por estas actividades se minorará del número de créditos optativos exigidos por el correspondiente plan de estudios.

Artículo 6. Reconocimiento de créditos por actividades profesionales y estudios no universitarios

En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, la Universidad de Sevilla podrá reconocer validez académica a la experiencia laboral o profesional, a las enseñanzas artísticas superiores, a la formación profesional de grado superior, a las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y a las enseñanzas deportivas de grado superior.

Artículo 7. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

7.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.

7.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el Artículo 8 de las presentes normas.

7.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el que se encuentre matriculado deberá facilitarle:

- *Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.*

- *Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.*

Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, sin que sea exigible la identidad de contenidos entre ellas.

7.4 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de

contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

7.5 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.

7.6 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.

7.7 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

Artículo 8. Efectos del reconocimiento de créditos

8.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejadas de forma explícita aquellas materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichas materias o asignaturas ya han sido convalidadas y no serán susceptibles de nueva evaluación.

8.2 La calificación de las materias o asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

8.3 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de apto y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

Artículo 9. Tablas de equivalencias

9.1 En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, o en titulaciones oficiales de Máster, los Centros elaborarán tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serán reconocidos.

9.2 Las tablas de equivalencias serán aprobadas por la Junta de Centro y de las mismas se remitirá copia al Vicerrectorado de Estudiantes.

CAPITULO II: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 10. Definición

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

Artículo 11. Aplicación

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

CAPITULO III: PROCEDIMIENTO

Artículo 12. Solicitudes de reconocimiento

12.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.

12.2 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

12.3 Las solicitudes se presentarán en el Centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto, que en general coincidirán con los plazos de matrícula, y corresponderá al Decano o Director dictar resolución en primera instancia, previo informe no vinculante de los Departamentos universitarios implicados. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse en un plazo máximo de tres meses.

12.4 En los casos de reconocimiento de créditos derivado de los acuerdos de estudios en programas de movilidad, de los acuerdos del Sistema Universitario Público Andaluz y demás situaciones de reconocimiento automático previstos en los planes de estudio no se requerirá informe de los Departamentos.

12.5 En los casos previstos en el apartado anterior, corresponderá, igualmente al Decano o Director del Centro dictar resolución en primera instancia, interpretando y aplicando los acuerdos suscritos y lo previsto en las tablas de equivalencias incluidas en los planes de estudio y las que puedan establecerse al amparo del artículo 9 de esta normativa.

12.6 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, en los términos que establezca el Reglamento General de Actividades Docentes.

Artículo 13. Solicitudes de transferencia de créditos

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan para la matrícula, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que corresponda.

CAPITULO IV: ANOTACIÓN EN EL EXPEDIENTE ACADÉMICO

Artículo 14: Documentos académicos

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, previo abono de los precios públicos que, en su caso, establezca la Comunidad Autónoma en la correspondiente norma reguladora.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Las normas básicas objeto de este documento podrán ser desarrolladas mediante Resolución Rectoral.

DISPOSICIÓN FINAL

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, entrará en vigor con la implantación de los nuevos planes de estudio de Grado y Máster, salvo lo dispuesto en el artículo 7 que entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.

En desarrollo de esta normativa, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla aprobará una norma que desarrollará el reconocimiento de las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, contempladas en el Real Decreto 1393/2007. En todos los casos, el reconocimiento se efectuará con cargo a créditos de carácter optativo del plan de estudios.

Planificación enseñanza

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Formación básica:	60
Obligatorias:	126
Optativas:	36
Prácticas externas:	0
Trabajo de fin de grado:	18
Total:	240

Explicación:

Explicación general de la planificación del plan de estudios

Estructura de las enseñanzas

1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS

Tipo de materia	Créditos
Formación básica	60
Obligatorias	126
Optativas	36
Prácticas externas	-
Trabajo fin de Grado	18
CRÉDITOS TOTALES	240

2. Explicación general

Las enseñanzas del Grado en Química que se presenta, se estructuran en un módulo básico en el que se desarrollan las materias básicas y tres módulos que a su vez están constituidos por diferentes materias, e incluyen el Trabajo Fin de Grado. Los módulos correspondientes a las competencias y contenidos básicos y obligatorios respetan el acuerdo del 75% común en el ámbito de Andalucía, adoptado a requerimiento del Consejo Andaluz de Universidades.

De acuerdo con el Art. 12.2 del R.D. 1393/2007, el plan de estudios del Grado en Química por la Universidad de Sevilla tiene un total de 240 créditos, distribuidos en cuatro cursos de 60 créditos cada uno, dividido cada curso en dos semestres y que incluyen toda la formación teórica y

práctica que el estudiante debe adquirir. La planificación correspondiente al título de Graduado, se estructura en módulos y materias, tal y como se esquematiza a continuación.

I.- Módulo Básico (60 créditos ECTS)

Estas materias se cursarán durante el primer curso del título y son todas ellas básicas, de acuerdo al RD 1393/2007:

1. *Química* (24 créditos ECTS)
 - a) Química General (18 créditos ECTS)
 - b) Operaciones básicas de laboratorio (6 créditos ECTS)
2. *Matemáticas* (12 créditos ECTS)
 - a) Matemáticas I (6 créditos ECTS)
 - b) Cálculo Numérico y Estadística Aplicada (6 créditos ECTS)
3. *Física General* (12 créditos ECTS)
 - a) Física I (6 créditos ECTS)
 - b) Física II (6 créditos ECTS)
4. *Biología* (6 créditos ECTS)
 - a) Biología (6 créditos ECTS)
5. *Geología* (6 créditos ECTS)
 - a) Cristalografía (6 créditos ECTS)

II.- Módulo Fundamental (120 créditos ECTS)

Se distribuye fundamentalmente entre los cursos académicos 2º y 3º, una materia en 4º y consta de las siguientes materias obligatorias:

1. *Química Analítica* (24 créditos ECTS)
 - a) Química Analítica I (13,5 créditos ECTS)
 - b) Química Analítica II (10,5 créditos ECTS)
2. *Química Inorgánica* (24 créditos ECTS)
 - a) Química Inorgánica I (13,5 créditos ECTS)
 - b) Química Inorgánica II (10,5 créditos ECTS)
3. *Química Orgánica* (24 créditos ECTS)
 - a) Química Orgánica I (9 créditos ECTS)
 - b) Química Orgánica II (9 créditos ECTS)
 - c) Química Orgánica III (6 créditos ECTS)
4. *Química Física* (24 créditos ECTS)
 - a) Química Física I (7,5 créditos ECTS)
 - b) Química Física II (7,5 créditos ECTS)
 - c) Química Física III (9 créditos ECTS)
5. *Bioquímica y Química Biológica* (9 créditos ECTS).
 - a) Bioquímica y Química Biológica (9 créditos ECTS)
6. *Ingeniería Química* (9 créditos ECTS).
 - a) Ingeniería Química (9 créditos ECTS)
7. *Ciencia de Materiales* (6 créditos ECTS) (materia de 4º curso).
 - a) Ciencia de Materiales (6 créditos ECTS)

III.-Módulo Avanzado (36 créditos ECTS)

Está constituido por diversas materias optativas y por Prácticas en Empresas, que se desarrollarán entre el tercer y cuarto curso. Los alumnos han de cursar un total de 36 créditos optativos. Las materias que se ofertan en este módulo son:

- a) *Química computacional: Técnicas de modelización y aplicaciones.* (6 créditos ECTS)

- b) *Ampliación de química física* (6 créditos ECTS)
- c) *Determinación de estructuras de compuestos orgánicos* (6 créditos ECTS)
- d) *Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico* (6 créditos ECTS)
- e) *Química inorgánica biológica* (6 créditos ECTS)
- f) *Catálisis para la industria y el medio ambiente* (6 créditos ECTS)
- g) *Química industrial y medioambiental* (6 créditos ECTS)
- h) *Geoquímica ambiental* (6 créditos ECTS)
- i) *Control de calidad* (6 créditos ECTS)
- j) *Química y bioquímica de alimentos* (6 créditos ECTS)
- k) *Análisis de alimentos* (6 créditos ECTS)
- l) *Tecnología de alimentos* (6 créditos ECTS)
- m) *Prácticas en empresa* (hasta un máximo de 12 créditos ECTS)

IV.-Módulo Proyectos y Trabajo Fin de Grado (24 créditos ECTS)

Este módulo se desarrollará en el último curso del Grado e incluye la materia obligatoria 'Redacción y Ejecución de Proyectos' (6 créditos ECTS) y el 'Trabajo Fin de Grado' (18 créditos ECTS). Éste último será un trabajo teórico-práctico. En ningún caso será exclusivamente bibliográfico. La evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo por un Tribunal nombrado al efecto, que evaluará la exposición oral del trabajo desarrollado y la memoria presentada. Al menos una introducción al trabajo y las conclusiones habrán de escribirse y presentarse oralmente en inglés.

Las Tablas 2.1 y 2.2 resumen, respectivamente, la distribución de módulos y materias en el plan de estudios y la oferta académica permanente del centro. La Tabla 2.3 incluye la distribución temporal de las materias por semestres.

Tabla 2.1. Resumen de estructura de módulos y materias

MÓDULO BÁSICO	ECTS	Tipo
<u>Materias</u>		
Física	12	B
Matemáticas	12	B
o Matemáticas o Cálculo numérico y estadística aplicada		
Química	24	B
o Química general o Operaciones básicas de laboratorio		
Biología Biología	6	B
Geología Cristalografía	6	B
MÓDULO FUNDAMENTAL	ECTS	Tipo
<u>Materias</u>		
Química Analítica	24	OB
Química Física	24	OB
Química Inorgánica	24	OB
Química Orgánica	24	OB

<i>Bioquímica y Química Biológica</i>	9	OB
<i>Ingeniería Química</i>	9	OB
<i>Ciencia de Materiales</i>	6	OB
MÓDULO AVANZADO	ECTS	Tipo
<u>Materias</u>		
<i>Química computacional: Técnicas de modelización y aplicaciones</i>	6	OP
<i>Ampliación de química física</i>	6	OP
<i>Determinación de estructuras de compuestos orgánicos</i>	6	OP
<i>Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico</i>	6	OP
<i>Química inorgánica biológica</i>	6	OP
<i>Catálisis para la industria y el medio ambiente</i>	6	OP
<i>Química industrial y medio ambiental</i>	6	OP
<i>Geoquímica ambiental</i>	6	OP
<i>Control de calidad en el laboratorio</i>	6	OP
<i>Química y bioquímica de alimentos</i>	6	OP
<i>Análisis de alimentos</i>	6	OP
<i>Tecnología de alimentos</i>	6	OP
<i>Prácticas en Empresas</i>	12	OP
MÓDULO PROYECTOS Y TRABAJO FIN DE GRADO	ECTS	Tipo
<u>Materias</u>		
<i>Redacción y Ejecución de Proyectos</i>	6	OB
<i>Trabajo Fin de Grado</i>	18	OB

B: Básicas (son obligatorias) OB: Obligatorias OP: Optativas

Tabla 2.2. Resumen de la oferta académica permanente del Centro

OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO	Créditos
<i>Formación básica</i>	60
<i>Obligatorias</i>	126
<i>Materias optativas de oferta permanente</i>	72
<i>Prácticas externas obligatorias</i>	0
<i>Trabajo Fin de Grado</i>	18
CRÉDITOS TOTALES OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO	276
RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS OPTATIVOS	Créditos
<i>Prácticas en empresas “Formación Académica” reconocidas en el Art. 12.6 del</i>	máximo: 12

R.D. 1393/2007	
Créditos optativos por reconocimiento Art. 12.8 del R.D. 1393/2007	máximo: 6
TOTAL OFERTA AL ALUMNO	294

Tabla 2.3. Distribución de las materias y/o asignaturas por semestres
 (*Asignaturas anuales: distribución entre ambos semestres)

PRIMER CURSO		
MATERIA o ASIGNATURA	1^{er} Semestre ECTS	2^o Semestre ECTS
Física	6	6
Matemáticas	6	0
Cálculo Numérico y Estadística Aplicada	0	6
Química General	9	9
Operaciones Básicas de Laboratorio	6*	
Biología	6	0
Geología	0	6
TOTAL:	30	30
SEGUNDO CURSO		
MATERIA o ASIGNATURA	3^{er} Semestre ECTS	4^o Semestre ECTS
Química Analítica	13,5*	
Química Física	7,5	7,5
Química Inorgánica	13,5*	
Química Orgánica	9	0
Bioquímica y Química Biológica	0	9
TOTAL:	30	30
TERCER CURSO		
MATERIA o ASIGNATURA	5^o Semestre ECTS	6^o Semestre ECTS
Química Analítica	10,5*	
Química Física	9*	
Química Inorgánica	10,5*	
Química Orgánica	9	6
Ingeniería Química	0	9
Materia optativa	6	0
TOTAL:	30	30
CUARTO CURSO		
MATERIA o ASIGNATURA	7^o	8^o

	Semestre ECTS	Semestre ECTS
Ciencia de los materiales	6	0
Redacción y Ejecución de Proyectos	6	0
Formación Avanzada - Materias Optativas	12	18
Trabajo Fin de Grado	18*	
TOTAL:	30	30

En los dos primeros semestres se ofertan las materias básicas, con el propósito de que el alumno complete los conocimientos adquiridos en el bachillerato, y consiga la formación necesaria para abordar con garantías las enseñanzas propias del Grado, que se imparten en los semestres del tercero al sexto. En éstos, las asignaturas se distribuyen con contenidos superiores o iguales a 6 ECTS, de acuerdo a la Guía para el diseño de titulaciones y planes de estudio de la Universidad de Sevilla..

En los dos últimos semestres además de 12 créditos de asignaturas obligatorias y 18 del Trabajo Fin de Grado, el alumno debe cursar 30 créditos optativos a elegir entre las asignaturas ofertadas en el Modulo Avanzado. Parte de estos créditos, hasta 6, se pueden reconocer por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, tal y como se establece en el Art. 12.8 del R.D. 1393/2007. La inclusión de una materia optativa en el quinto semestre, oferta la posibilidad de su elección según el diseño curricular propio del alumno.

Las prácticas externas en empresas se podrán iniciar una vez superados 150 créditos de los módulos básico y fundamental. En el momento de la presentación del trabajo Fin de Grado el alumno deberá tener superados todos los demás créditos necesarios para el Título de Grado, esto es, 222 ECTS. En cualquier caso, se aplicará lo dispuesto por la normativa desarrollada al respecto por la Universidad de Sevilla.

Las prácticas en empresas, ofertadas por el Centro, responden al modelo de prácticas de “Formación Académica”, por tanto no son obligatorias.

A continuación se resume la distribución de la dedicación en créditos para el estudiante, contemplando la posibilidad de dedicación a tiempo parcial que debe respetar la normativa de la Universidad de Sevilla. En su guía para el diseño de titulaciones y planes de estudio la Universidad establece que la cantidad mínima de créditos a matricular para el estudiante a tiempo parcial será de 30 anuales, salvo casos excepcionales que se regularán en el Reglamento general de actividades docentes.

Tabla 2.4. Distribución de la carga lectiva por años para un estudiante con dedicación a tiempo completo

Curso	Créditos de Formación Básica	Créditos Obligatorios	Créditos Optativos	Trabajo Fin de Grado	Total Curso/Título
1º	60				60
2º		60			60

3°		54	6		60
4°		12	30	18	60
TOTAL	60	126	36	18	240

Tabla 2.5. Distribución de la carga lectiva por años para un estudiante con dedicación a tiempo parcial

Curso	Créditos de Formación Básica	Créditos Obligatorios	Créditos Optativos	Trabajo Fin de Grado	Total Curso/Título
1°	30				30
2°	30				30
3°		30			30
4°		30			30
5°		30			30
6°		24	6		30
7°		12	18		30
8°			12	18	30
TOTAL	60	126	36	18	240

3. Créditos ECTS.

De acuerdo con el Art. 5 del RD 1125/2003, “el crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios.”

Así pues, en la asignación de créditos que configuran el plan de estudios y en el cálculo del volumen de trabajo del estudiante hay que tener en cuenta el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. Por tanto, se habrá de computar el número de horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos académicos dirigidos, exposiciones, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación.

Si el número de horas por crédito ECTS es de 25 (RD 1125/2003) y cada curso consta de 60 ECTS (1500 horas de trabajo del alumno) con una duración de 38 semanas a tiempo completo corresponde, aproximadamente, 1,58 ECTS por semana, esto es, 40 horas de trabajo personal.

Atendiendo a las conclusiones de nuestra experiencia en la adaptación de la titulación al Espacio Europeo de Educación Superior (<http://fquim.us.es/portal/T564/portada/inicio>), la carga docente de carácter “presencial” en cada una de las materias no deberá superar el 40% del total de horas

de aprendizaje comprendidas en cada crédito ECTS. Esta limitación sitúa el máximo de horas de carácter presencial en 10 horas, correspondiendo así el mínimo de horas de trabajo personal a 15 por cada crédito ECTS. Consideramos las prácticas de laboratorio, por su naturaleza, como una excepción a esta guía.

Por otra parte, la legislación sobre régimen de profesorado (RD 1497/1987 y modificaciones posteriores) permite reducir las horas de clase del profesor, de modo que, en general, no podrá ser inferior al 70% de la carga lectiva de la materia. Por tanto, para un crédito ECTS teórico típico, la carga docente presencial mínima debiera situarse en 7 horas por crédito ECTS (que corresponde a un máximo de 18 horas de trabajo personal del alumno).

En este esquema, para una asignatura típica de 6 ECTS (teórica), corresponderían un mínimo de 42 y un máximo de 60 horas de actividad presencial. La presente propuesta opta por un término medio de actividad presencial en todas las asignaturas.

4. Actividades Formativas.

La actividad del alumno definida en créditos ECTS en los nuevos títulos de grado es esencialmente diferente a la actual. Lleva consigo una exigencia de trabajo personal del alumno que ha de estar bien definida, planificada y supervisada por el profesor a través de seminarios y actividades académicas dirigidas. En contrapartida, es proporcionalmente menor la presencia del alumno en clases impartidas en grupos grandes y exige una mayor participación en actividades académicas dirigidas en grupos reducidos o individualizadas, así como en grupos de trabajo de pocos alumnos con un seguimiento más personalizado.

La propuesta que sigue para el título de Grado en Química se basa en las siguientes consideraciones y definiciones sobre los grupos y las distintas actividades formativas.

- **Grupos**

Se fijarán en función de las disponibilidades de infraestructuras docentes y de la adecuación a las enseñanzas propias del grado, se seguirán los acuerdos que adopte el CAU al respecto de las posibles distribuciones de grupos. En general, asumimos que existirán grupos docentes teóricos, prácticos o de laboratorio y otros grupos dedicados a tutorías. Se establecerán, en todo caso, horquillas para el número de alumnos en cada una de estas distribuciones para ajustarlas a las diferentes necesidades formativas.

- **Actividades formativas en el Aula con presencia del Profesor**

A) Clases de pizarra en grupo docente: Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (lección magistral: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase.

B) Clases de pizarra en grupo reducido: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... En los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e

informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

C) Clases con ordenador en grupo reducido: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno utiliza el ordenador en aula de informática (clases de informática, uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, etc.). Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

D) Clases prácticas de laboratorio: Se incluyen aquí las clases que tienen lugar en un laboratorio de prácticas. En ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de química y consolida los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

E) Actividades académicas dirigidas de pizarra en grupo muy reducido: Programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno entre 1 y 3 horas por semestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos.

- **Otras actividades formativas.**

La adquisición de competencias transversales tales como: búsqueda y ordenación de información, escritura correcta de trabajos químicos, exposición oral de conocimientos en Química, trabajo en equipo, exposición en inglés... requiere la realización y entrenamiento en tareas específicas que el plan contempla de forma explícita en las distintas asignaturas.

- **Indicación metodológica general para todas las asignaturas.**

El criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias y a los resultados del aprendizaje previstos. La misma deberá estar explicitada detalladamente en la programación docente y hecha pública con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita en la información de cada módulo-materia-asignatura como sigue:

Las asignaturas, coordinadas a nivel del módulo, se desarrollarán adaptando la metodología en función del número de estudiantes y de la tipología de estudiantes de cada curso académico. Básicamente, se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libros de texto de referencia y/o documentación previamente facilitada al estudiante, que servirán para fijar los conocimientos y contenidos ligados a las competencias previstas. A su vez, las clases prácticas de resolución de problemas y/o de laboratorio permitirán la aplicación de los temas, definiciones, propiedades... expuestos en las clases teóricas utilizando, cuando sea conveniente, medios audiovisuales o informáticos, etc..., de modo que los estudiantes alcancen las competencias previstas.

Las clases con ordenador permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teóricos-prácticos. Las prácticas de laboratorio, imprescindibles en una disciplina como la química, consistirán generalmente en sesiones de 3 horas, en donde se realizarán experimentos diseñados para que el alumno adquiera las habilidades propias de un laboratorio de química y consolide los conocimientos adquiridos en las clases de teoría. Todas las tareas del alumno (estudio, trabajos, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por el profesor. Con respecto a las actividades académicas dirigidas o en grupo muy reducido, se atenderá a los estudiantes para discutir

cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno o grupo de alumnos relacionada con la asignatura.

Las fichas detalladas de las materias incluidas en la memoria indican la distribución entre las distintas actividades formativas para los créditos ECTS de cada asignatura, asimismo resumen para cada actividad el tipo de trabajo a realizar por el alumno en presencia del profesor, y su trabajo autónomo.

- **Coordinación docente**

Los títulos de la Universidad de Sevilla cuentan con mecanismos de coordinación regulares a través de las Comisiones de Docencia de los Centros, Comisiones de Garantía de Calidad y las Comisiones de Seguimiento de Planes de Estudios contempladas en el artículo 28.2 del Estatuto de la Universidad, que serán las encargadas de supervisar los procesos de coordinación del título cuando no se disponga de procedimientos específicos.

Dentro de este marco general, para el Título de Grado en Química se establecerán mecanismos de coordinación docente para asegurar la correcta impartición del plan de estudios y para garantizar que su desarrollo se ajusta a la planificación realizada en este documento y es similar en todos los grupos de estudiantes que cursen simultáneamente alguno de los módulos y/o asignaturas de la titulación.

Para ello, se proponen los siguientes mecanismos de coordinación:

- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizarse.
- Análisis de los resultados tras la finalización de cada curso y/o semestre de acuerdo al procedimiento establecido por la comisión responsable del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título.
- Informe y supervisión por la Comisión de Seguimiento de la titulación, de acuerdo con sus competencias.

Cada una de estas Comisiones podrá proponer, si así lo estima conveniente, reuniones de los profesores de una asignatura o módulo para abordar las cuestiones y problemas que pudieran surgir.

5. Evaluación.

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno se compromete a realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, la resolución de ejercicios, la elaboración y redacción de trabajos, la preparación y ensayo de exposiciones, la preparación de exámenes....

La evaluación del aprendizaje debe comprender tanto el proceso como el resultado obtenido. El rendimiento del alumno en la materia cursada depende, entre otros, de la combinación de dos factores: el esfuerzo realizado y la capacidad del propio alumno. El examen evalúa el resultado obtenido pero no permite evaluar con exactitud el proceso de aprendizaje. La forma en que lo evaluamos condiciona el método de aprendizaje e influye en el aprendizaje mismo.

El aprendizaje a través de los créditos ECTS se ajusta a una evaluación continuada que debe contribuir de forma decisiva a estimular al alumno a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. Se apuesta por un criterio general de evaluación para todas las asignaturas en el que es obligado contar con dos instrumentos, la evaluación continua y el examen final, y recomienda que el peso mínimo de la evaluación continua en esa calificación sea del 20%. Además deja la puerta abierta para que el profesor pueda aumentar ese peso y limita la posibilidad de penalizar a un estudiante que tenga éxito en el examen final y fracase en la evaluación continua.

La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido las competencias generales del título. En este sentido, en el Grado de Química y de acuerdo con las premisas que se establecen en el Eurobachelor, el examen escrito es una herramienta eficaz. Pero la evaluación también debe ser el instrumento de comprobación. Por ello, es recomendable que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo...) que permitan valorar si el alumno ha adquirido las previstas.

Teniendo en cuenta lo anterior, y pretendiendo que el plan de estudios sea dinámico y ágil ante la constante necesidad de adaptación al entorno y condicionantes internos y externos, se dejan los detalles específicos para su inclusión posterior en las guías académicas y los programas de las asignaturas, evitándose referencias específicas al número de exámenes o trabajos previstos, el formato de los exámenes o su duración, así como los porcentajes de evaluación, etc.

En consecuencia, el criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda desarrollar el esquema de evaluación continua que estime adecuado a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. Dicho esquema deberá estar explicitado detalladamente en la programación docente y hecho público con antelación al inicio de la actividad docente.

La evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los profesores fijarán en la guía docente anual el sistema de ponderación de cada una de las actividades contempladas en la misma, respetando lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

6. Resumen de criterios metodológicos y sistemas de evaluación generales para todas las asignaturas

En todas las asignaturas (básicas, obligatorias y optativas) se aplicarán los criterios y la indicación metodológica que siguen, sin perjuicio de otros específicos que puedan completarlos:

CRITERIO GENERAL SOBRE LAS HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO Y HORAS PRESENCIALES (CLASES Y SEMINARIOS) EN TODAS LAS ASIGNATURAS.

El número total de horas de trabajo del alumno en una asignatura de ECTS créditos es igual a 25 x ECTS. El número de horas de trabajo presencial en el aula está entre 7,5 x ECTS y 10 x ECTS.

CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

En todas las asignaturas del Grado la adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos (60%-80% de la calificación, dependiendo de la asignatura) y a través de evaluación continua (20%-40% de la calificación) y podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.

CRITERIOS PARA EVALUAR LAS PRÁCTICAS EN EMPRESAS

- La evaluación de las prácticas externas se hará a partir de:
 - Informe del tutor externo.
 - Informe del profesor tutor.
 - Memoria de prácticas.
- La comisión de Prácticas en Empresas del Centro supervisará en todo momento el adecuado funcionamiento del programa de prácticas.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL “TRABAJO FIN DE GRADO”

- La evaluación se realizará a partir de los siguientes criterios:
 - Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo.
 - Evaluación del Trabajo por una comisión integrada por al menos, dos profesores especialistas del área.

SISTEMA DE CALIFICACIONES

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las asignaturas del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa

- Suspenso: de 0 a 4,9 (SS)
- Aprobado: de 5,0 a 6,9 (AP)
- Notable: de 7,0 a 8,9 (NT)
- Sobresaliente: de 9,0 a 10 (SB)

La mención de matrícula de honor podrá se otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola matrícula de honor.

7. Competencias transversales: segundo idioma - inglés.

En el acta de la Comisión de la Rama de Ciencias (11/07/08), se recoge “todos los planes de estudios deben garantizar que el alumno debe acreditar al finalizar la titulación el conocimiento de un segundo idioma. Se decide que se le exija en todos los planes de estudios el **nivel B1** de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas, diferente al inglés, de uso científico'. Por tanto, con carácter general, la Universidad de Sevilla desarrollará las acciones encaminadas a potenciar y favorecer que sus estudiantes alcancen competencias asociadas a un idioma extranjero. El poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico, concretamente inglés. Esta

competencia se trabajará específicamente en el Grado en Química con el uso de manuales y textos científicos. Asimismo, se podrá evaluar a través del módulo de Trabajo Fin de Grado, como se indica en la descripción del mismo en la presente memoria, y siguiendo el procedimiento y normativa que la Universidad de Sevilla desarrolle para ello.

8. Principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre y se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (SACU) tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica

http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad de Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla, dentro del SACU, encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad. Sus funciones son analizar y difundir información periódica y sistemática sobre la situación y el desarrollo del principio de igualdad entre hombres y mujeres en el ámbito de la Universidad de Sevilla y proponer actuaciones y, en su caso, medidas correctoras de las desigualdades detectadas.

9. Prácticas en empresas.

La Universidad de Sevilla ofrece a sus estudiantes y titulados la posibilidad de completar su formación académica y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.

La gestión de los programas de prácticas de la US se desarrolla a través del Servicio de Prácticas en Empresa (SPE) y de los Centros universitarios.

El Servicio de Práctica en Empresas (SPE) de la Universidad de Sevilla, dependiente orgánicamente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica, se crea con objeto de fortalecer el papel creciente que las prácticas estaban jugando en el desarrollo formativo de los estudiantes universitarios en la Hispalense. La apuesta por complementar un currículo formativo y hacerlo más próximo a la inserción laboral de los futuros graduados se convertía en objetivo clave para contribuir a que estos adquirieran una madurez educativa-laboral efectiva, acercando la Universidad a los nuevos paradigmas educativos planteados desde el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES).

Este servicio se creó a principios del 2004 en un intento de aglutinar y formalizar las distintas modalidades de prácticas en empresa, gestionar su adjudicación y seguimiento, asesorar a las empresas, a los centros universitarios, a los alumnos y titulados. Y nació con una doble pretensión: por una parte, que los estudiantes y titulados por la Universidad de Sevilla desarrollen las habilidades necesarias para trabajar, así como complementar los conocimientos teóricos con los de contenido práctico; por otra, que las empresas e instituciones participen en el desarrollo de la formación de los estudiantes y titulados que en el futuro se incorporarán al mundo profesional.

Las modalidades de prácticas que oferta para titulaciones oficiales se distribuyen en cuatro tipos:

1. Prácticas de Formación Académica. Forman parte del plan de estudios de la titulación (practicum), por lo que van dirigidas a estudiantes. Están gestionadas por los Centros

universitarios y el SPE colabora a través del portal PRACUS.
<http://www.institucional.us.es/pracus/>.

2. Prácticas de Inserción Laboral. Prácticas profesionales voluntarias, gestionadas por el SPE, con el objeto de complementar la formación académica y facilitar la inserción laboral de los estudiantes. Se realizan en una empresa, institución o en cualquier centro, departamento o servicio de la propia Universidad, siempre que dicha actividad guarde relación con su formación académica y salidas profesionales. Dependiendo de las características de la plaza ofertada por parte de la empresa, el perfil del estudiante seleccionado y los fondos para becas, las Prácticas de Inserción Laboral pueden acogerse a dos programas.

- Programa Propio. Se rige por lo dispuesto en los Reales Decretos 1497/1981 y 1845/1994, así como por la normativa propia de la Universidad de Sevilla.

- Programa PRAEM. En colaboración con la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, para el “Distrito Único Andaluz de Prácticas”. En este programa, las Universidades Andaluzas convocan prácticas a las que puede optar cualquier estudiante matriculado en una universidad pública andaluza que reúna los requisitos señalados en la convocatoria.

3. Prácticas de Titulados. Prácticas profesionales que tienen el objeto de promover la inserción laboral de los jóvenes titulados universitarios desempleados. Son gestionadas por el SPE y están englobadas en el Programa Experiencias Profesionales para el Empleo PES que se desarrolla en colaboración con la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, el Servicio Andaluz de Empleo y el Fondo Social Europeo.

4. Prácticas Internacionales. Permiten a jóvenes universitarios completar su formación a través de estancias en empresas u organismos de otros países, y tiene por finalidad contribuir a que las personas se adapten a las exigencias del mercado laboral de otros países, adquieran aptitudes específicas y mejoren su comprensión del entorno económico y social del país en cuestión, al mismo tiempo que adquieren experiencia laboral. Estas prácticas pueden ir acompañadas, en caso necesario, de cursos de preparación o de curso de actualización en la lengua de acogida o de trabajo. Dirigidas a estudiantes o titulados. Dentro de esta modalidad de prácticas internacionales, podemos destacar los siguientes programas: LEONARDO DA VINCI, ERASMUS-Prácticas, INTEGRANTS o VULCANO.

En el plan de estudios objeto de la presente memoria se oferta como créditos optativos la posibilidad de realizar Prácticas Externas en empresas e instituciones, y por tanto estarían contempladas dentro de la modalidad 1 anteriormente descrita. El centro, además de contar con el apoyo del SPE, tiene experiencia en la puesta en marcha y desarrollo de este tipo de actividades dado que cuenta con un número importante de empresas con las que se mantiene convenios de “Formación Educativa” desde hace varios años.

En la ficha de descripción del módulo avanzado, se incluye una explicación más detallada de la materia optativa 'Prácticas Externas' y, en relación a los recursos necesarios, en los puntos 6 (profesorado y recursos humanos) y 7 (otros recursos materiales y organizativos) se incluyen evidencias y aclaraciones sobre la puesta en marcha y desarrollo de las mismas.

Finalmente, para la evaluación del funcionamiento de esta acción se incluye en el Sistema Interno de Garantía de Calidad del título el procedimiento P05.

10. Relación entre las competencias que debe adquirir el estudiante y las actividades formativas de los módulos y materias

Las fichas detalladas para módulos establecen la relación de las actividades formativas para cada módulo con las competencias que debe adquirir el estudiante.

Las competencias básicas o transversales son de carácter muy general y, tal como establece el acuerdo alcanzado en la Comisión de Título de Grado en Química a nivel de la comunidad autónoma andaluza, serán entrenadas con mayor o menor intensidad en todos los módulos a través de las distintas actividades formativas. Sin embargo, se ha considerado conveniente detallar en esta memoria en que módulo se debe incidir con mayor intensidad en cada una de estas competencias, resumiéndose la propuesta en la tabla 10.1. Es preciso indicar que todas las materias de un módulo deben entrenar en mayor o menor extensión las competencias básicas asociadas al mismo de modo que, al finalizar este, el estudiante haya alcanzado el nivel requerido.

Tabla 10.1. Competencias básicas a entrenar con mayor intensidad en cada módulo obligatorio.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14
MÓDULO BÁSICO	x		xx			x		x			x	x		
MÓDULO FUNDAMENTAL	xx	x		xx	x	xx		xx	x		xx	xx		
PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO		xx			xx		xx		xx	xx			xx	xx

NOTA: (x) La competencia se entrena a nivel medio; (xx) La competencia se entrena a nivel intenso

Asimismo, la tabla 10.2 resume la relación entre las competencias específicas del título y las actividades formativas y capacidades a desarrollar para cada materia obligatoria. Puede observarse como todas ellas son desarrolladas a través de las materias, tanto las relativas al conocimiento, E1-E21, como las relativas a las habilidades y destrezas, E22-E27 y E28-E33. Las fichas detalladas de los módulos concretan tanto las actividades formativas desarrolladas en cada materia, como los resultados de aprendizaje que deben alcanzarse en cada una de ellas.

Tabla 10.2. Competencias específicas a entrenar en cada materia obligatoria

	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	GEOLOGÍA	QUÍMICA	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA INORGÁNICA	QUÍMICA ORGÁNICA	INGENIERÍA QUÍMICA	BIOQUÍMICA QUÍMICA BIOLÓGICA	CIENCIA MATERIALES	PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO
E1	x				xx					x				
E2	xx	xx	xx											
E3					x	xx		xx	xx					
E4						xx		x	x					
E5				x		xx	xx	xx	xx					
E6	x			x	x		xx	xx						
E7					x		xx			xx				

E8					X		XX							
E9					X		XX		XX	XX	XX			
E10					X	X		XX						
E11				XX	X			XX	XX					
E12								X	XX					
E13					X				XX					
E14									XX					
E15							XX	X	X		X		XX	
E16			X						X		XX			
E17						XX	XX							
E18										XX				
E19						XX				X				
E20						X								XX
E21										X			XX	
E22	X				X	X	XX	X	X	XX	X			
E23	X				X	XX	XX	XX	XX	X	X			
E24					X	XX	X	X	X	X				
E25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			XX
E26						X	X	X	X		X			XX
E27		X				X	XX	X	X		X			
E28					X	XX		XX	XX		XX			
E29					X	XX		XX	XX		X			
E30	X					X	XX	X	X	XX				
E31						XX	X	XX	XX		XX			
E32	X					X	XX			XX				
E33					X	XX		XX	XX		X			

NOTA: (x) La competencia se entrena a nivel medio; (xx) La competencia se entrena a nivel intenso

Las competencias están estrechamente ligadas a las actividades programadas en las materias y asignaturas del módulo. Estas actividades pueden ser presenciales (en el aula o laboratorio, con profesor) y no presenciales (trabajo personal del alumno). Además, las actividades de cada tipo las hemos separado en subgrupos tal como se detalla a continuación. En conjunto quedan recogidas todas las actividades susceptibles de ser llevadas a cabo en las asignaturas del plan.

En cada materia o asignatura, en función de sus características propias de contenidos, metodología de aprendizaje, métodos de evaluación, competencias a adquirir, etc. se propone un determinado número de créditos ECTS para cada actividad. La distribución del tiempo del alumno entre actividades presenciales y no presenciales seguirá el 'CRITERIO GENERAL SOBRE LAS HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO Y HORAS PRESENCIALES (CLASES Y SEMINARIOS)' indicado anteriormente en este mismo apartado. Pueden existir actividades no

previstas en alguna materia o asignatura. Sin embargo, para todos los módulos y en el conjunto de materias y asignaturas que lo componen se cubren todos o casi todos los tipos de actividades, con mayor o menor intensidad, lo cual hace que exista una gran transversalidad con las competencias: esto es, casi todos los módulos tienen relación con casi todas las competencias. Esto también se explica en parte por la gran interrelación que existe entre las diferentes ramas de la química que hace que no puedan compartimentarse las capacidades y habilidades que desarrollan en el estudiante las diferentes materias y asignaturas.

Movilidad:

Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

La Unión Europea promueve la cooperación Interuniversitaria como un medio de mejorar la calidad de la educación, en beneficio de los estudiantes y de las instituciones de enseñanza superior. Ya desde el año 1987 y en desarrollo del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, de sus artículos 126 y 127, la Unión Europea establece el programa de movilidad ERASMUS, para facilitar el intercambio de estudiantes de enseñanza superior de los países de la propia UE. La experiencia acumulada desde entonces ha permitido desarrollar procedimientos técnicos que simplifican y sistematizan la actividad de intercambio haciéndola más ágil en sus distintas fases. La sistematización de los mecanismos técnicos de intercambio ha disminuido la lógica incertidumbre que acompaña al cambio de institución, de calendario escolar, programas, reconocimientos académicos, etc., propiciando el que éstos sean cada vez más atractivos y numerosos.

El sistema de transferencia de créditos ECTS como método más simple de movilidad estudiantil, facilitará el sistema de convalidaciones. En los actuales programas europeos, la movilidad de estudiantes aporta un valor añadido a su formación, que va más allá de la calidad o cualidad de los contenidos específicos cursados, respecto de los que se podrían haber realizado en la universidad de origen.

Desde la Facultad de Química se pretende potenciar el intercambio de estudiantes con otras universidades nacionales y extranjeras con los siguientes objetivos relacionados con el título:

- Estimular el intercambio y la cooperación entre los sistemas de educación y formación dentro de la comunidad: Promover el aprendizaje de las lenguas y la diversidad lingüística.
- Ayudar a promover la ciudadanía activa, el diálogo intercultural, la igualdad entre hombres y mujeres y la realización personal. Crear un sentimiento de ciudadanía europea basado en el respeto y la comprensión.

Por otra parte, la Facultad de Química, dentro de su sistema interno de garantía de calidad, dispone de un procedimiento para la gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes, coordinado por el Vicedecano de Relaciones Internacionales y la Comisión Erasmus, delegada de Junta. El objeto de este procedimiento es establecer cómo la Facultad garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus alumnos para realizar estudios o prácticas fuera de la propia Universidad, así como de aquellas estancias de alumnos de otros centros en la Facultad.

La Universidad de Sevilla dispone de Programas establecidos mediante consolidación de convenios nacionales e internacionales que permiten la movilidad de estudiantes y/o profesores para la realización de cursos, actividades académicas y actividades de investigación en distintos centros. Están básicamente dirigidos a la adquisición de conocimientos que contribuyan a completar sus estudios. En el esquema siguiente se recogen los diferentes tipos generales de movilidad de estudiantes, atendiendo a su carácter nacional o internacional:

- Programas de movilidad nacional.
 - Sicue – Séneca.
- Programas de movilidad internacional.
 - Lifelong learning program/Erasmus.
 - LLP Erasmus-Mundus external Cooperation Window
 - Programa Erasmus – Estudio
 - Programa Erasmus – Prácticas
 - Programa Becas estudio en Suiza
 - Becas de postgrado en EEUU.
 - Becas para la realización de un curso de iniciación a la investigación en el laboratorio X-lab de Gottingen (Alemania)
 - Becas para la movilidad internacional fundación Bancaja-Universidad de Sevilla
 - Becas para la movilidad internacional CRUE-Banco de Santander

Los programas SICUE-Séneca y Erasmus cuentan con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. Los centros disponen de un coordinador del programa SICUE que recibe e informa a los estudiantes y es el responsable de la tramitación de sus expedientes a la Universidad de origen de los mismos. En cuanto al programa Erasmus los centros cuentan con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El profesorado proponente cumple los papeles de proporcionar información sobre el centro de destino y supervisar las propuestas de movilidad. Un mecanismo similar se pone en marcha en el caso de otros tipos de convenios internacionales.

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multidisciplinares.

La US dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales (<http://www.us.es/internacional>) encargada de informar a todos los alumnos sobre los asuntos relacionados con la movilidad.

Por otra parte en la Facultad de Química a través de la Comisión delegada de Junta y bajo la coordinación del Vicedecano de Relaciones Internacionales, se fomenta la participación de los alumnos en estos programas, difundiendo y asesorando sobre los diferentes programas.

El servicio de administración responsable del programa de movilidad de la Facultad y de la Universidad, preparan el material para informar y difundir el programa de movilidad, siendo ésta última la responsable de publicar la convocatoria de la movilidad, haciéndola llegar a todos los estudiantes del Centro.

La comprobación y revisión de los expedientes de los alumnos que lo soliciten será responsabilidad del servicio de Relaciones Internacionales de la US (SRI). Una vez realizadas las pruebas de idiomas pertinentes, la selección de los estudiantes y asignación de Universidad correrá a cargo de la Comisión de la Facultad, teniendo en cuenta sus criterios y procedimientos establecidos. Finalmente el SRI hará la publicación definitiva de los seleccionados y enviará las cartas de concesión.

El servicio responsable de la Universidad y del Centro gestionarán todos los trámites para que el estudiante se incorpore a la Universidad de destino, elaborando el “Convenio de Estudios”, por el que se reconocerán de forma automática los créditos realizados en la Universidad en la que se curse la estancia.

El SRI también es el responsable del programa para los estudiantes de acogida. Elaborará y enviará información previa a la llegada y realizará las cartas de admisión, registros en bases de datos y gestión de documentación de la Universidad de procedencia. Se encargará de la acogida de los estudiantes, información y orientación y finalmente su matriculación por el Servicio de Gestión Académica.

Además la US tiene firmados convenios con centros españoles para del intercambio de alumnos dentro del programa SICUE, con el objetivo de realizar parte de los estudios en otra Universidad distinta, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular. La obtención de plaza en el intercambio SICUE será requisito imprescindible para poder participar en la convocatoria de becas y ayudas de movilidad que se convoquen por los organismos públicos de educación correspondientes (SÉNECA).

Actualmente los acuerdos firmados por la Facultad de Química son:

Convenios de movilidad nacional e internacional para estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla

Programa SICUE

(Sistema de Intercambio entre Centros de las Universidades Españolas)

Barcelona

Córdoba

Extremadura

Granada

Huelva

Málaga

Salamanca

Santiago de Compostela

Zaragoza

Programa ERASMUS

(Movilidad de estudiantes y profesores con universidades europeas)

Alemania

Erlangen (Universität. Friedrich Alexander Erlangen)

Hamburgo (Univesität Hamburg)

Austria

Graz (Technische Universität Graz)

Bélgica

Gante (Universiteit Gent)

Francia

Amiens (Université Amiens)

Orleans (Université d’Orleans)

(2 acuerdos)

Reims (Université de Reims)

<i>Italia</i>	<i>Rennes</i> (Université de Rennes) <i>Rennes</i> (Ecole Nationale Supérieure de Chimie) <i>Toulouse</i> (Université Paul Sabatier Toulouse) <i>Bolonia</i> (Università di Bologna) <i>Cagliari</i> (Università degli Studi di Cagliari) <i>Camerino</i> (Università di Camerino) (2 acuerdos) <i>Cosenza</i> (Università della Calabria) <i>Milan</i> (Università di Milano) <i>Pisa</i> (Università di Pisa)
<i>Portugal</i>	<i>Aveiro</i> (Universidade de Aveiro) <i>Faro</i> (Universidade do Algarve) <i>Lisboa</i> (Universidade Técnica de Lisboa)
<i>Reino Unido</i>	<i>Sheffield</i> (University of Sheffield) <i>York</i> (University of York)
<i>República Checa</i>	<i>Pardubice</i> (Univerzita Pardubice)
<i>Rumania</i>	<i>Timisoara</i> (Universitatea Politehnica din Timisoara)

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y ACUMULACIÓN DE CRÉDITOS.

Véase apartado 'Acceso y Admisión' de la Memoria de Verificación:

Normas Básicas para el Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.1/ C.G. 30-09-08).

<http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/reconocimientopdf>

Descripción de los módulos o materias

BÁSICO

Denominación: BÁSICO Créditos ECTS 60 Carácter Formación básica

Unidad temporal Primer curso.

Requisitos previos

Los necesarios para el ingreso.

Sistemas de evaluación

CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

En todas las asignaturas del Grado la adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos (60%-80% de la calificación, dependiendo de la asignatura) y a través de evaluación continua (20%-40% de la calificación) y podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL AULA CON PRESENCIA DEL PROFESOR

A) *Clases de pizarra en grupo docente*: Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (lección magistral: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase.

B) *Clases de pizarra en grupo reducido*: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... En los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

C) *Clases con ordenador en grupo reducido*: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno utiliza el ordenador en aula de informática (clases de informática, uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, etc. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

D) *Clases prácticas de laboratorio*: Se incluyen aquí las clases que tienen lugar en un laboratorio de prácticas. En ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de química y consolida los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

E) *Actividades académicas dirigidas de pizarra en grupo muy reducido*: Programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno entre 1 y 3 horas por semestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos.

- **Otras actividades formativas.**

La adquisición de competencias transversales tales como: búsqueda y ordenación de información, escritura correcta de trabajos químicos, exposición oral de conocimientos en Química, trabajo en equipo, exposición en inglés... requiere la realización y entrenamiento en tareas específicas que el plan contempla de forma explícita en las distintas asignaturas.

CONTENIDOS DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS EN ECTS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Materia: QUÍMICA (24 ECTS)

Asignatura: Química General (18 ECTS)		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o engrupo	73,3
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	14,5
Clases de ordenador en grupo reducido	Uso de paquetes informáticos	2,2

Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
--	-------------	------

Asignatura: Operaciones básicas de laboratorio (6 ECTS)		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	11,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	78,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Poder nombrar y formular los compuestos químicos Inorgánicos y Orgánicos.
- Poder resolver cualquier problema básico relativo a la determinación de las fórmulas empíricas y moleculares de los compuestos. Saber expresar la composición de las sustancias químicas y de sus mezclas en las unidades estándares establecidas.
- Saber resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos, tanto en el equilibrio como desde un punto de vista cinético.
- Capacidad para predecir de una manera cualitativa qué propiedades físico-químicas permiten adquirir conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas en razón de composición y de la estructura de sus átomos y moléculas, de manera que pueda prever cual será su comportamiento químico más probable.
- Disponer de unos conocimientos básicos, pero suficientemente amplios, que permitan la adquisición de una manera efectiva de conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas de la Química.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Química.
- Disponer de conocimientos y habilidades experimentales suficientes para utilizar correcta y seguramente los productos y el material más habitual en un laboratorio químico siendo consciente de sus características más importantes incluyendo peligrosidad y posibles riesgos.
- Habilidad para utilizar bajo condiciones de seguridad técnicas experimentales en un laboratorio químico.
- Adquirir habilidades experimentales básicas que le permitan alcanzar otras más complejas posteriormente.

Materia: FÍSICA (12 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos	16,7

	dirigidos	
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la química que se relacionan con el movimiento traslacional, rotacional y vibracional molecular.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la Química relacionados con la mecánica de fluidos (gases y líquidos) de interés en los procesos químicos industriales y en otros aspectos de la Química Física.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la química relacionados con las fuerzas intermoleculares electrostáticas entre iones y dipolos moleculares.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la química relacionados con la espectroscopia atómica y molecular.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Física.

Materia: MATEMÁTICAS (12 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	9,15
Prácticas es grupo reducido	Preparación	9,15
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los fundamentos matemáticos necesarios para poder entender aquellos aspectos de la Física y de la Química que no son meramente conceptuales y que necesitan de estas herramientas operativas para la deducción de las relaciones entre las variables y las funciones fisicoquímicas que aparecen principalmente en los módulos de Física, Química Física e Ingeniería Química.
- Poder estimar el error final de un valor de una magnitud y su margen de fiabilidad después de un proceso de medida experimental directa o indirecta de la misma. Poder estimar el

valor de parámetros físicos y químicos y sus márgenes de error, mediante la medida experimental de otras magnitudes relacionadas con ellas a través de funciones lineales o no lineales. Ser capaz de elegir el mejor algoritmo de ajuste de acuerdo a las variables y a las funciones implicadas en el proceso. Poder aprovechar las capacidades y facilidades que ofrece el uso de los ordenadores personales y los programas informáticos para realizar el tratamiento estadístico necesario en cualquier proceso de medida en el laboratorio químico, la simulación de los procesos y la validación de los mismos.

Materia: BIOLOGÍA (6 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clase de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clase de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Conceptos básicos en Ciencias (Matemáticas, Física y Biología).
- Conocimiento químico de los principales procesos biológicos.
- Conocimiento de la organización celular y manejo de microorganismos y su implicación en la Química.
- Conocimientos de Biología Molecular y Biotecnología.
- Conceptos relacionados con el Medio Ambiente y su implicación en la Química.
- Conocimiento del proceso evolutivo de los seres vivos y la química prebiótica en el origen de la vida.
- Capacidad para llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

Materia: GEOLOGÍA (6 ECTS)

Actividades formativas

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7

Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Distinguir el estado cristalino de otros estados condensados de la materia a partir del concepto de orden a corto y largo alcance.
- Entender las relaciones entre enlace y estructura.
- Comprender y saber utilizar los conceptos de periodicidad, simetría puntual y espacial, y su aplicación al estudio de la estructura del cristal ideal.
- Dominar y saber aplicar la teoría de la simetría, tanto en sistemas finitos (moléculas, iones complejos y clusters) como infinitos (sólidos inorgánicos).
- Introducir al alumno en el concepto de cristal real.
- Conocer las técnicas de difracción de rayos-X que han permitido estudiar la estructura y propiedades de los cristales.

Observaciones/aclaraciones

Materia: QUÍMICA

Asignatura: Química General

Objetivos

- Conocer y saber usar el lenguaje químico relativo a la designación y formulación de los elementos y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos de acuerdo con las reglas estándares de la IUPAC y las tradiciones más comunes.
- Tener un concepto claro de los aspectos más básicos de la Química que se relacionan con las leyes ponderales, concepto de mol y número de Avogadro, el uso de masas atómicas y moleculares, unidades de concentración y la estequiometría en las transformaciones químicas.
- Adquisición de nuevos conceptos básicos y reforzamiento de los previamente adquiridos relativos: A la composición de la materia, la estructura de los átomos, sus propiedades periódicas, el enlace y la estructura de las moléculas y la manera en que interaccionan para dar lugar a los diferentes estados de agregación en que se presenta la materia.
- Tener conocimientos básicos de Termodinámica y Cinética química: Las principales funciones termodinámicas que controlan la espontaneidad y el equilibrio en las transformaciones químicas; el progreso temporal de las mismas en términos de velocidades de reacción y su dependencia con la temperatura y con la concentración de las sustancias reaccionantes.
- Aprender el significado del equilibrio químico, la constante de equilibrio y los aspectos cuantitativos que se derivan de ello, en particular en los equilibrios en sistemas iónicos en disolución.
- Adquisición de conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.

Breve resumen de contenidos

- Estructura atómica.
- Tabla periódica de los elementos. Propiedades periódicas.
- Nomenclatura química: inorgánica y orgánica.
- Estequiometría.
- El enlace químico: teorías y tipos de enlace.
- Estados de agregación de la materia.
- Disoluciones.
- Fundamentos de la reactividad química.
- Termodinámica química.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.
- Equilibrios iónicos en disolución.
- Química de los grupos funcionales orgánicos.

Asignatura: **Operaciones Básicas de Laboratorio**

Objetivos

- Conocer y saber usar de forma segura el instrumental y el aparataje más sencillo de uso habitual en un laboratorio químico.
- Conocer cuales son las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico. Entender el significado de los etiquetados comerciales de los productos químicos.
- Conocer como debe ser la organización de los espacios y del material en un laboratorio químico, atendiendo a las normas de seguridad establecidas.
- Conocer y saber usar las técnicas básicas habituales en cualquier laboratorio químico sea éste de síntesis, de análisis o de medición de las propiedades físico-químicas de los compuestos químicos y bioquímicos.
- Conocer cómo debe ser la gestión de los residuos generados en un laboratorio químico.

Breve resumen de contenidos:

- Manejo del material de laboratorio. Seguridad.
- Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico.
- Organización y gestión de calidad del laboratorio químico.

Materia: FÍSICA

Objetivos

- Tener un conocimiento claro de las magnitudes físicas fundamentales y las derivadas, los sistemas de unidades en que se miden y la equivalencia entre ellos.
- Conocer los principios de la mecánica newtoniana y las relaciones que se derivan de ellos, aplicándolos al movimiento de una partícula y de un sistema de partículas, incluyendo el movimiento rotacional y oscilatorio.
- Conocer los fundamentos de la mecánica de fluidos.
- Adquirir conocimientos básicos relativos al movimiento ondulatorio, describiendo sus

características esenciales y el principio de superposición.

- Adquirir conocimientos básicos relativos al concepto de campo, haciendo especial énfasis en los campos eléctrico y magnético, y también en las fuerzas y potenciales electrostáticos, relacionándolos con los producidos por los iones y dipolos moleculares.
- Conocer qué es la radiación electromagnética y cuales son sus causas. Conocer el espectro electromagnético y comprender los fundamentos de la óptica física.

Breve resumen de contenidos

Asignatura: Física I

- Magnitudes, unidades y análisis dimensional.
- Cinemática y dinámica de una partícula.
- Sistemas de partículas. Teoremas de conservación.
- Dinámica de rotación.
- Gravitación.
- Fluidos. Hidrostática. Dinámica de fluidos.
- Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple.
- Movimiento ondulatorio: características generales.

· Laboratorio de experimentación dedicado al aprendizaje de la metodología y de las técnicas de medida empleadas en Física, con especial énfasis en aquellas relacionadas con la mecánica, los fluidos y el movimiento oscilatorio y ondulatorio.

Asignatura: Física II

- Campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Circuitos eléctricos.
- Campo magnético. Movimiento de cargas en campos magnéticos. Inducción magnética.
- Radiación electromagnética.
- Principios de óptica.

· Laboratorio de experimentación dedicado al aprendizaje de la metodología y de las técnicas de medida empleadas en Física, con especial énfasis en aquellas relacionadas con los campos eléctricos y magnéticos y con los usos y aplicaciones de la óptica.

Materia: MATEMÁTICAS

Asignatura: Matemáticas

Objetivos

- El objetivo fundamental es proveer al graduado con la herramienta matemática necesaria para poder tratar de una manera rigurosa aquellos aspectos teóricos de la Física, de la Química y de la Ingeniería Química que lo necesitan. Estas herramientas son las que se especifican en los diferentes apartados que integran los contenidos mínimos de este módulo. Para conseguir este objetivo es absolutamente necesario que en el desarrollo del módulo se hagan referencias constantes a las variables, funciones y procesos físicos y químicos

relacionadas con ellos.

Breve resumen de contenidos

- Espacios vectoriales.
- Aplicaciones lineales.
- Teoría de matrices. Diagonalización de una matriz. Formas cuadráticas.
- Funciones de una y varias variables.
- Diferenciación e integración.
- Cálculo diferencial e integral.
- Series funcionales y transformadas integrales.
- Ecuaciones diferenciales.

Asignatura: **Estadística Aplicada y Cálculo Numérico**

Objetivos

- Conocer el concepto de error en la medida de las magnitudes físicas y químicas, las fuentes del mismo, y su propagación en los resultados experimentales.
- Tener un conocimiento básico de estadística aplicada al tratamiento de los resultados experimentales, que permita estimar la fiabilidad de los valores finales de las magnitudes medidas.
- Tener un conocimiento de los métodos numéricos que permitan el ajuste de los resultados experimentales a las funciones teóricas físico-químicas, así como de aquellos que permiten la obtención de los valores de la derivada y de la integral numérica.
- Manejar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento estadístico de los resultados experimentales, así como de su ajuste a ecuaciones teóricas o empíricas que permitan la simulación de los procesos y la validación de los métodos.

Breve resumen de contenidos

- Métodos numéricos.
- Introducción a la teoría y aplicaciones de la estadística.
- Análisis y propagación de errores de datos experimentales.
- Tratamiento de datos experimentales mediante computación.
- Simulación y validación de métodos.
- Contenidos prácticos mínimos:
- Aplicación de las técnicas estadísticas, mediante el uso de computadores, al análisis de datos reales o simulados.

Materia: BIOLOGÍA

Asignatura: **Biología**

Objetivos

- Contribuir a la formación básica científica general en el inicio de los estudios universitarios.

- Suministrar los conocimientos y destrezas necesarios para la identificación de los aspectos biológicos fundamentales de los seres vivos y las implicaciones químicas de los mismos.

Breve resumen de contenidos

- La base química de la vida.
- Biomembranas y células.
- Manejo de los microorganismos y usos aplicados en química.
- Biología Molecular y Biotecnología.
- Los organismos y el Medio Ambiente. Implicaciones para la Química.
- Diversidad de los seres vivos y evolución.

Materia: GEOLOGÍA

Asignatura: **Cristalografía**

Objetivos

- Conseguir que el alumno alcance unos conocimientos básicos sobre la estructura y propiedades de los cristales, que les permitan diferenciar el estado cristalino de otras fases condensadas de la materia, y la aplicación de estos conocimientos a la identificación, análisis y caracterización de materiales cristalinos.
- Preparar al futuro Graduado en Química, sobre las posibilidades que tiene el estudio de la materia cristalina en distintos campos profesionales:
 - Síntesis de cristales "nuevos materiales" de interés tecnológico
 - Uso de materias primas cristalinas en distintas industrias: construcción, cerámica, farmacia, pigmentos, catálisis, adsorbentes, refractarios, etc.

Breve resumen de contenidos

Contenidos Teóricos Mínimos

· El estado cristalino. Propiedades de los cristales

- El cristal ideal. Periodicidad reticular. Simetría puntual y espacial.
- El cristal real. Formación y crecimiento de los cristales
- Introducción a la difracción de rayos-X por los cristales.

Contenidos Mínimos de Seminarios

· Simetría puntual y espacial

- Red recíproca
- Interpretación de diagramas de rayos-X

Descripción de las competencias

G1. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

G3. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

- G6. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas
- G8. Trabajar en equipo
- G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G12. Adquirir compromiso ético
- E1. Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades
- E2. Conocer los conceptos básicos en ciencias: matemáticas, física y biología
- E3. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas
- E5. Conocer las técnicas de determinación estructural, incluyendo espectroscopía
- E6. Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos
- E7. Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas
- E8. Conocer los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química
- E9. Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas
- E10. Conocer la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica
- E11. Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica
- E13. Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
- E16. Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos
- E22. Desarrollar capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química
- E23. Desarrollar capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- E24. Adquirir competencias para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química
- E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico
- E27. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química
- E28. Desarrollar habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- E29. Desarrollar habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos
- E30. Desarrollar habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente
- E32. Desarrollar capacidades para la interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan
- E33. Desarrollar capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio
- G2. Desarrollar capacidades de organización y planificación
- G4. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera
- G5. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- G7. Adquirir capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
- G9. Desarrollar razonamiento crítico
- G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	QUÍMICA	24	Formación básica
Asignatura de QUÍMICA	Química General	18	Formación básica
Asignatura de QUÍMICA	Operaciones Básicas de Laboratorio	6	Formación básica
Materia	MATEMÁTICAS	12	Formación básica
Asignatura de MATEMÁTICAS	Matemáticas	6	Formación básica
Asignatura de MATEMÁTICAS	Cálculo Numérico y Estadística.	6	Formación básica
Materia	FÍSICA	12	Formación básica
Asignatura de FÍSICA	Física I	6	Formación básica
Asignatura de FÍSICA	Física II	6	Formación básica
Materia	BIOLOGÍA	6	Formación básica
Asignatura de BIOLOGÍA	Biología	6	Formación básica
Materia	GEOLOGÍA	6	Formación básica
Asignatura de GEOLOGÍA	Cristalografía	6	Formación básica

FUNDAMENTAL

Denominación: FUNDAMENTAL Créditos ECTS 120 Carácter Obligatorias

Unidad temporal Segundo y tercer cursos. Una materia en cuarto curso.

Requisitos previos

Se recomienda haber cursado y superado el módulo básico

Sistemas de evaluación

CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

En todas las asignaturas del Módulo la adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos (60%-80% de la calificación, dependiendo de la asignatura) y a través de evaluación continua (20%-40% de la calificación) y podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas en el Aula con presencia del Profesor

A) Clases de pizarra en grupo docente: Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (lección magistral: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase.

B) Clases de pizarra en grupo reducido: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... En los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

C) Clases con ordenador en grupo reducido: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno utiliza el ordenador en aula de informática (clases de informática, uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, etc. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

D) Clases prácticas de laboratorio: Se incluyen aquí las clases que tienen lugar en un laboratorio de prácticas. En ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de química y consolida los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

E) Actividades académicas dirigidas de pizarra en grupo muy reducido: Programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno entre 1 y 3 horas por semestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos.

- Otras actividades formativas.

La adquisición de competencias transversales tales como: búsqueda y ordenación de información, escritura correcta de trabajos químicos, exposición oral de conocimientos en Química, trabajo en equipo, exposición en inglés... requiere la realización y entrenamiento en tareas específicas que el plan contempla de forma explícita en las distintas asignaturas.

CONTENIDOS DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS EN ECTS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Materia: QUÍMICA ANALÍTICA (24 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2

Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
Trabajo de laboratorio / ordenador en grupo reducido	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio. Uso de paquetes informáticos	25,4
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitario, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas.
- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar la gestión de residuos químicos y de seguridad en el laboratorio
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos.

Materia: QUÍMICA FÍSICA (24 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	48,3
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otras actividades dirigidas	21,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,4

Resultados del aprendizaje

- Capacidad para definir el estado de un sistema químico en función de sus propiedades macroscópicas, y analizar la evolución espontánea del mismo.
- Capacidad para comprender y predecir el comportamiento y reactividad de átomos y moléculas a partir del análisis de su estructura, que podrá determinarse a partir de datos espectroscópicos.
- Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales empleadas en química y poder determinar a través del trabajo experimental las propiedades estructurales, termodinámicas, y el comportamiento cinético de los sistemas químicos.
- Destreza en el tratamiento y propagación de errores de las magnitudes medidas en el laboratorio y destreza en el manejo de programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales.

- Destreza en el manejo de programas informáticos de cálculo de propiedades microscópicas de la materia, y de programas de simulación de aquellas técnicas que por su alto coste no es posible tener en el laboratorio.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los fenómenos fisicoquímicos.

Materia: QUÍMICA INORGÁNICA (24 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	25,4
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Saber relacionar, diferenciar y reconocer el comportamiento de los elementos químicos y sus compuestos así como predecir las propiedades, tipo de enlace, estructura y posible reactividad de compuestos inorgánicos no descritos en base a las relaciones entre grupos y variaciones establecidas.
- Habilidad para manipular los reactivos químicos y compuestos inorgánicos con seguridad.
- Planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis sencillas de compuestos inorgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Asignar y determinar la estructura de los distintos tipos de compuestos inorgánicos.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos inorgánicos.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química.

Materia: QUÍMICA ORGÁNICA

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	51,7
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	8,3
Clases de ordenador en grupos reducidos. Trabajo de laboratorio	Clases de informática, uso de paquetes informáticos Preparación de las prácticas, informes, memorias	30,0
Exposición de trabajos y realización de	Preparación	10,0

exámenes		

Resultados del aprendizaje

- Comprender las propiedades estructurales y la reactividad de los compuestos y de los grupos funcionales orgánicos aplicándolos a la solución de problemas sintéticos y estructurales.
- Habilidad para manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad.
- Planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis sencillas de compuestos orgánicos con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Elucidar la estructura de los compuestos orgánicos sencillos, utilizando técnicas espectroscópicas.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.
- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.

Materia: INGENIERÍA QUÍMICA (9 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,5
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	17,8
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los fundamentos teóricos que le capacitan para la representación de los procesos industriales mediante diagramas de flujo identificando correctamente los equipos y las operaciones unitarias implicadas así como para la selección de las operaciones adecuadas en diferentes situaciones prácticas.
- Capacidad para plantear y resolver balances de propiedad tanto en estado estacionario como no estacionario, seleccionando la metodología particular para resolver los diferentes problemas industriales.
- Conocimiento del comportamiento de los reactores químicos y capacidad de aplicar estos conocimientos al diseño de reactores.
- Capacidad para desarrollar modelos teóricos y teórico-experimentales capaces de ser utilizados en la cuantificación de los sistemas reales, determinando su validez y alcance.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Ingeniería Química.

Materia: BIOQUÍMICA Y QUÍMICA BIOLÓGICA (9 ECTS)

Actividades formativas

Materia: Bioquímica y Química Biológica		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,5
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	17,8
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los fundamentos teóricos que permitan la comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos en términos de procesos químicos .
- Habilidad para la manipulación segura de muestras biológicas con fines analíticos o preparativos en laboratorios biosanitarios.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Bioquímica y Química Biológica.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos bioquímicos

Materia: CIENCIA DE MATERIALES (6 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS %
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los conocimientos teóricos mínimos que permitan entender el fundamento de la utilización de los diferentes materiales en la industria, de acuerdo a sus propiedades físico-químicas.
- Discriminar entre los diferentes materiales y escoger los más idóneos de acuerdo a las prestaciones requeridas tecnológicamente.

Observaciones/aclaraciones

Materia: QUÍMICA ANALÍTICA

Objetivos

- Conocer el proceso analítico, los diferentes pasos que lo integran y los estándares y el tratamiento estadístico de los datos experimentales, que constituyen puntos básicos para obtener unos resultados de calidad.
- Adquisición de los conocimientos básicos sobre la identificación de especies químicas, necesarios para el análisis cualitativo.
- Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas y no cromatográficas de separación de sustancias químicas.
- Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos de análisis de sustancias químicas.
- Conocer los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, así como saber aplicarlas a resolución de problemas químico-analíticos.
- Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

Breve resumen de contenidos

Asignatura: Química Analítica I

- Contenidos teóricos: Proceso analítico. Medida en Química Analítica. Química de las disoluciones. Análisis cualitativo y cuantitativo. Volumetría y gravimetría. Toma y tratamiento de muestra. Introducción a la quimiometría.
- Contenidos prácticos: Laboratorio de análisis de especies. Análisis volumétrico y gravimétrico en muestras de interés.

Asignatura: Química Analítica II

- Contenidos teóricos: Análisis instrumental: principios generales. Técnicas ópticas de análisis. Técnicas electroanalíticas. Hibridación instrumental. Técnicas analíticas de separación. Técnicas no cromatográficas y cromatográficas.
- Contenidos prácticos: Aplicaciones de las principales técnicas instrumentales empleadas en Química Analítica: cromatográficas, ópticas, electroquímicas, etc...

Materia: QUÍMICA FÍSICA

Asignatura: Química Física I

Objetivos

- Tener los conocimientos teóricos y experimentales necesarios para abordar: El comportamiento macroscópico de la materia a través de la aplicación de los principios de la Termodinámica Química

- Adquirir los conocimientos teóricos y experimentales para comprender y saber aplicar el concepto de equilibrio y las propiedades y aplicaciones derivadas de ello.
- Tener un conocimiento básico de los fenómenos de equilibrio de disoluciones conteniendo iones y su relación con los equilibrios iónicos en células electroquímicas.
- Tener un conocimiento básico de los estados de la materia, los cambios de fases y los diagramas de fases.
- Reconocer la importancia de la Termodinámica Química y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Breve resumen de contenidos

- Termodinámica química. Principios. Variables y funciones termodinámicas.
- Termoquímica.
- Disoluciones ideales y reales. Propiedades coligativas. Equilibrios de fases.
- El equilibrio químico.
- Electroquímica: Equilibrios iónicos.
- Experimentación en termodinámica química y electroquímica iónica.

Asignatura: **Química Física II**

Objetivos

- Conocer los principios de la Mecánica Cuántica y su aplicación a la descripción de las propiedades de los átomos, las moléculas y los sólidos.
- Conocer el origen de los fenómenos espectroscópicos y el fundamento cuántico de las diferentes técnicas para la determinación de los diversos parámetros estructurales moleculares.
- Tener los conocimientos teóricos necesarios para relacionar el comportamiento macroscópico de la materia con las propiedades microscópicas a través de los principios de la Termodinámica Estadística.
- Reconocer la importancia de la Química Física y su potencialidad generando y aplicando modelos en otras áreas de la Química y otras Ciencias e Ingenierías.
- Adquirir conocimientos básicos en el empleo de programas de cálculo mecano-cuántico, de simulación e interpretación de espectros y de simulaciones estadísticas.

Breve resumen de contenidos

- Química cuántica: aplicación de la mecánica cuántica al estudio de sistemas sencillos, de los átomos y de las moléculas.
- La interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Espectroscopias de absorción, emisión y de dispersión Raman. Espectroscopias de resonancia magnética de espín.
- Aplicación de las técnicas espectroscópicas al estudio de sistemas de interés químico-físico.
- Fundamentos de termodinámica estadística
- Laboratorio de informática para aplicar programas de propósito general mecano-cuánticos y estadísticos, así como de simulación de espectros.
- Laboratorio de técnicas espectroscópicas.

Asignatura: **Química Física III**

Objetivos

- Adquirir los conocimientos teóricos necesarios para enjuiciar los cambios asociados a las reacciones químicas en términos de mecanismos de reacción y ecuaciones de velocidad, así como las habilidades prácticas necesarias para la cuantificación experimental de estos procesos.
- Adquirir los fundamentos fisicoquímicos de los fenómenos de transporte.
- Adquirir los conocimientos básicos sobre interfases y fenómenos interfaciales.
- Tener un conocimiento básico de los fenómenos electroquímicos y sus aplicaciones tecnológicas.
- Tener un conocimiento básico de la fisicoquímica de macromoléculas y sistemas coloidales, así como de sus mecanismos de reacción y estabilización.
- Reconocer la importancia de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Breve resumen de contenidos

- Fenómenos de transporte y de superficie.
- Cinética química: cinética formal y cinética molecular. Mecanismos. Catálisis.
- Electroquímica: Electroquímica interfacial, Cinética electrónica, Aplicaciones.
- Macromoléculas y coloides.
- Experimentación en electroquímica, cinética química y caracterización fisicoquímica de macromoléculas.

Materia: QUÍMICA INORGÁNICA

Objetivos

- Conocer el enlace, la estructura, las propiedades, los métodos de obtención y las reacciones químicas más importantes de los elementos químicos y de sus compuestos más representativos.
- Adquirir un conocimiento claro del enlace en los compuestos de coordinación, sus espectros electrónicos y propiedades magnéticas, estructura y tipos de reacciones más importantes, incluyendo los aspectos termodinámicos y cinéticos.
- Conocer cómo es el enlace químico en los compuestos órgano metálicos, su estructura, reacciones y propiedades más importantes.
- Conocer cómo es el enlace, la estructura, reactividad y las propiedades de los sólidos inorgánicos.
- Adquirir la formación e instrucción prácticas necesarias para aplicar de manera satisfactoria los métodos experimentales de síntesis y de caracterización de compuestos inorgánicos. Desarrollo de una actitud crítica, de perfeccionamiento en la labor experimental y de búsqueda de respuestas a los problemas diarios en el laboratorio incluyendo los aspectos de

seguridad.

- Conocer y saber utilizar las técnicas experimentales empleadas habitualmente en la determinación estructural de compuestos inorgánicos.
- Reconocer la importancia de la Química Inorgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Breve resumen de contenidos

Asignatura: Química Inorgánica I

- Química descriptiva de los elementos y de sus compuestos más importantes: Estudio de la estructura y del enlace. Aspectos termodinámicos, cinéticos y reactividad. Obtención de los elementos y de sus compuestos más importantes.
- Laboratorio de síntesis y caracterización.

Asignatura: Química Inorgánica II

- Química de los compuestos de coordinación: Enlace, estereoquímica, propiedades espectroscópicas, propiedades magnéticas y reactividad. Compuestos organometálicos.
- Estructura, enlace, propiedades y reactividad de los sólidos inorgánicos.
- Laboratorio de síntesis y caracterización.

Materia: QUÍMICA ORGÁNICA

Objetivos

- Conocer la estructura y la reactividad de los grupos funcionales orgánicos más comunes que se mencionan explícitamente en el apartado de contenidos mínimos.
- Conocer la estereoquímica de los compuestos orgánicos y la estereoselectividad de las reacciones.
- Ser capaz de relacionar los efectos esteroelectrónicos, con la estructura y la reactividad de las moléculas orgánicas.
- Adquirir la formación e instrucción práctica necesaria para aplicarla a la metodología sintética y a la caracterización de compuestos orgánicos.
- Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental y buscando soluciones a los problemas diarios en el laboratorio incluyendo los aspectos de seguridad.
- Conocer y saber utilizar las técnicas experimentales habituales en la determinación estructural de compuestos orgánicos.
- Conocer la estructura, función y reactividad de los productos naturales orgánicos.
- Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Asignatura: Química Orgánica I

Contenidos teóricos

- Estudio de los compuestos orgánicos por grupos funcionales: Estructura, propiedades,

isomería y estereoisomería, reactividad y mecanismos de reacción de los compuestos orgánicos. Alcanos, alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos. Derivados halogenados. Alcoholes, fenoles, tioles, éteres y tioéteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Introducción al análisis estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos. Síntesis de compuestos orgánicos monofuncionales.

Contenidos prácticos

- Resolución de casos prácticos. Aula de Informática: Representación de moléculas Orgánicas. Utilización de Bases de Datos

Asignatura: Química Orgánica II

Contenidos teóricos

- Compuestos nitrogenados.
- Adiciones conjugadas.
- Reacciones pericíclicas. Mecanismos.
- Reactividad y estructura de los compuestos heterocíclicos.
- Determinación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos.
- Estructura y reactividad de productos naturales orgánicos.

Contenidos prácticos

- Laboratorio de experimentación en Química Orgánica, con especial énfasis en las técnicas, métodos de síntesis y caracterización de compuestos orgánicos.

Asignatura: Química Orgánica III

Contenidos teóricos

- Metodología sintética. Análisis retrosintético.
- Interconversión y protección de de grupos funcionales.
- Selectividad y síntesis asimétrica.
- Formación de enlaces carbono-heteroátomo.
- Compuestos difuncionales.
- Formación de enlaces carbono-carbono: Síntesis de compuestos cíclicos y heterocíclicos
- Reacciones de olefinación de compuestos carbonílicos.

Contenidos prácticos

- Desarrollo de proyectos sintéticos: Análisis retrosintético, planteamiento y evaluación de diversas rutas sintéticas. Utilización de bases de datos.

Materia: INGENIERÍA QUÍMICA

Objetivos

- Adquirir los conocimientos necesarios para construir un diagrama de flujo general de un proceso y discutir las operaciones unitarias involucradas, así como para definir e interpretar cualitativa y simplificada diagramas de flujo de procesos industriales, identificando operaciones y equipos básicos de una planta química.
- Conocer y clasificar los procesos de separación en función de los principios fisicoquímicos, termodinámicos y de fenómenos de transporte que intervienen en el proceso químico industrial.
- Adquirir los conocimientos teóricos necesarios para plantear y resolver los balances de propiedad que describen el cambio en un sistema debido al intercambio de materia, cantidad de movimiento y calor.
- Tener los conocimientos necesarios para describir matemáticamente el funcionamiento de reactores químicos y aplicar dichos conocimientos al diseño de reactores industriales.
- Reconocimiento de la importancia de la planificación, del desarrollo y del control de los procesos químicos realizados a través de la Ingeniería Química, así como de la importancia económica de la Química Industrial.

Breve resumen de contenidos

- Proceso químico e industria química.
- Balance de materia y energía.
- Mecanismos de transporte. Transporte molecular y convectivo.
- Operaciones unitarias: circulación de fluidos, transmisión de calor y transferencia de materia.
- Diseño de reactores químicos.
- Laboratorio sobre propiedades termodinámicas y de transporte, circulación de fluidos, transmisión de calor, transferencia de materia y cinética química aplicada.

Materia: BIOQUÍMICA Y QUÍMICA BIOLÓGICA

Objetivos

- Comprender la estructura de las grandes macromoléculas biológicas (proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos) y de los grandes agregados biológicos (membranas y bicapas), los factores que la determinan y cómo su función está condicionada por su estructura.
- Conocer cuales son las reacciones químicas de mayor importancia en los procesos biológicos, entender sus mecanismos y los factores que las controlan. Conocer cuales son los factores cinéticos y termodinámicos que controlan la acción catalítica enzimática, los procesos cooperativos y los inhibitorios.
- Conocer los aspectos más básicos del funcionamiento de las células y entenderlos en términos químicos. Conocer los hechos básicos del metabolismo y las rutas metabólicas.
- Conocer los fundamentos de la biosíntesis de proteínas y ácidos nucleicos.
- Adquirir la formación e instrucción prácticas necesarias para aplicar de manera satisfactoria

los métodos experimentales más sencillos usados en Bioquímica y Química Biológica. Desarrollar una actitud crítica, de perfeccionamiento en la labor experimental buscando soluciones a los problemas diarios en el laboratorio incluyendo los aspectos de seguridad.

Breve resumen de contenidos

- Estructura y función de macromoléculas y membranas biológicas.
- Catálisis y control de las reacciones bioquímicas.
- La función de los metales en los procesos biológicos.
- Bioenergética.
- Metabolismo.
- Información genética.
- Estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas.
- Metodología en Bioquímica y Química Biológica.

Materia: CIENCIA DE MATERIALES

Objetivos

- Conocer todas aquellas propiedades de los materiales que agregan valor tecnológico e industrial y cual es el fundamento químico-físico de las mismas.
- Conocer cuáles son los materiales de interés tecnológico e industrial y el por qué de su importancia. Saber relacionar sus propiedades de interés tecnológico con la estructura de sus átomos y moléculas.

Breve resumen de contenidos

- Estudio de los materiales de interés tecnológico: materiales polímeros, materiales metálicos, materiales cerámicos, materiales compuestos, nanomateriales.
- Propiedades y aplicaciones de los materiales: propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas.
- Caracterización de materiales.

Descripción de las competencias

- G1. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis
- G4. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera
- G6. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas
- G8. Trabajar en equipo
- G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G12. Adquirir compromiso ético
- G2. Desarrollar capacidad de organización y planificación
- G5. Desarrollar capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
- G9. Desarrollar razonamiento crítico
- E1. Conocer aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades
- E3. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas
- E4. Conocer los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización

de los compuestos químicos

E5. Conocer las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía

E6. Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos

E7. Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas

E8. Conocer los principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química

E9. Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

E10. Conocer la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica

E11. Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica

E12. Conocer las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos

E13. Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas

E14. Conocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo

E15. Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales

E16. Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos

E17. Conocer las técnicas instrumentales y sus aplicaciones

E18. Conocer las operaciones unitarias de la Ingeniería Química

E19. Conocer la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad

E20. Desarrollar capacidades para organizar, dirigir y planificar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos.

Asimismo, para diseñar la metodología de trabajo a utilizar

E21. Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales

E22. Desarrollar capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

E23. Desarrollar capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

E24. Adquirir competencias para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química

E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico

E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

E27. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

E28. Desarrollar habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

E29. Desarrollar habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

E30. Desarrollar habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

E31. Desarrollar habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones

E32. Desarrollar capacidades para la interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan

- E33. Desarrollar capacidades para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio
G3. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
G7. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones
G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	QUÍMICA ANALÍTICA	24	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA ANALÍTICA	Química Analítica I	13,5	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA ANALÍTICA	Química Analítica II	10,5	Obligatorias
Materia	QUÍMICA FÍSICA	24	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA FÍSICA	Química Física I	7,5	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA FÍSICA	Química Física II	7,5	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA FÍSICA	Química Física III	9	Obligatorias
Materia	QUÍMICA INORGÁNICA	24	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA INORGÁNICA	Química Inorgánica I	13,5	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA INORGÁNICA	Química Inorgánica II	10,5	Obligatorias
Materia	QUÍMICA ORGÁNICA	24	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA ORGÁNICA	Química Orgánica I	9	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA ORGÁNICA	Química Orgánica II	9	Obligatorias
Asignatura de QUÍMICA ORGÁNICA	Química Orgánica III	6	Obligatorias
Materia	INGENIERÍA QUÍMICA	9	Obligatorias
Asignatura de INGENIERÍA QUÍMICA	Ingeniería Química	9	Obligatorias
Materia	BIOQUÍMICA Y QUÍMICA BIOLÓGICA	9	Obligatorias
Asignatura de BIOQUÍMICA Y QUÍMICA BIOLÓGICA	Bioquímica y Química Biológica	9	Obligatorias
Materia	CIENCIA DE MATERIALES	6	Obligatorias
Asignatura de CIENCIA DE MATERIALES	Ciencia de Materiales	6	Obligatorias

AVANZADO

Denominación: AVANZADO Créditos ECTS 36 Carácter Optativas

Unidad temporal Cuarto curso. Una asignatura en tercer curso.

Requisitos previos

Todas las asignaturas (excepto prácticas en empresa): Se recomienda haber cursado materias relacionadas del módulo fundamental.

Prácticas en Empresa: Podrán iniciarse una vez superados 150 créditos ECTS de los módulos básico y fundamental. En cualquier caso, queda supeditado a la normativa propia que pueda desarrollar la Universidad de Sevilla para regular la actividad de 'Prácticas de Formación Académica'.

Sistemas de evaluación

CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

En todas las asignaturas del módulo la adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos (60%-80% de la calificación, dependiendo de la asignatura) y a través de evaluación continua (20%-40% de la calificación) y podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos

CRITERIOS PARA EVALUAR LAS PRÁCTICAS EN EMPRESAS

La evaluación se realizará por la comisión de Prácticas en Empresas, delegada de Junta de Centro, previo informe del profesor-tutor interno y del tutor externo y la presentación del estudiante de su memoria de prácticas, valorándose la adquisición de las competencias previstas en el convenio firmado. Los tutores, interno y externo, se coordinarán para garantizar que el desarrollo de las prácticas formativas se ajusta al planteamiento previsto en los convenios de prácticas.

No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Sevilla para regular la actividad de 'Prácticas de Formación Académica'

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN AULA CON PRESENCIA DEL PROFESOR PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

A) *Clases de pizarra en grupo docente*: Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (lección magistral: teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor,

dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase.

B) Clases de pizarra en grupo reducido: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... En los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

C) Clases con ordenador en grupo reducido: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno utiliza el ordenador en aula de informática (clases de informática, uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, etc. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

D) Clases prácticas de laboratorio: Se incluyen aquí las clases que tienen lugar en un laboratorio de prácticas. En ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de química y consolida los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

E) Actividades académicas dirigidas de pizarra en grupo muy reducido: Programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno entre 1 y 3 horas por semestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos.

- **Otras actividades formativas.**

La adquisición de competencias transversales tales como: búsqueda y ordenación de información, escritura correcta de trabajos químicos, exposición oral de conocimientos en Química, trabajo en equipo, exposición en inglés... requiere la realización y entrenamiento en tareas específicas que el plan contempla de forma explícita en las distintas asignaturas.

CONTENIDOS DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS EN ECTS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Asignatura: Química Computacional. Técnicas de modelización y aplicaciones (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial	Trabajo personal del alumno	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	26,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Profundizar en los principios de la Mecánica Cuántica y su aplicación a la descripción de las propiedades de los átomos, las moléculas y los sólidos.
- Destreza en el manejo de programas informáticos de cálculo de propiedades microscópicas de la materia.
- Relación entre las propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los fenómenos fisicoquímicos en español e inglés.
- Competencia para presentar tanto en forma oral como escrita, material y argumentación

científica.

Asignatura: Ampliación de Química Física (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	90,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Capacidad para demostrar comprensión de los fundamentos moleculares de la Química.
- Capacidad para aplicar modelos entendiendo sus limitaciones.
- Capacidad para desarrollar nuevos modelos e interpretaciones.
- Capacidad para distinguir claramente los hechos y las interpretaciones de los hechos.
- Capacidad para ver como un todo la Química y en particular, la Química Física, eliminando la presentación de las distintas partes de la Ciencia como si fueran compartimentos separados.

Asignatura: Determinación de estructuras de compuestos orgánicos (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos, manejo de tablas, resolución de ejercicios	13,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Principios y procedimientos empleados en el análisis químico para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- Principios de espectroscopia. Principales técnicas de investigación estructural. Estudios de las técnicas analíticas y sus aplicaciones.
- Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con la determinación estructural.
- Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química.

- Manejo de instrumentos químicos estándar como los que se utilizan para investigación estructural.
- Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Capacidad de crítica y autocrítica. Rigurosidad.

Asignatura: Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	16,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.
- Estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
- Estudio, propiedades, preparación y aplicaciones de los materiales poliméricos.
- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.

Asignatura: Catálisis para la industria y el medio ambiente (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	56,7
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Poder explicar de manera comprensible la química de los catalizadores en los procesos industriales y medioambientales
- Relación entre la estructura de los compuestos con actividad catalítica y su especificidad.
- Las principales rutas sintéticas de catalizadores.
- Estructura y actividad de los principales catalizadores y la química de los principales procesos industriales.

- Estudio, propiedades y aplicaciones de materiales catalíticos.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Asignatura: Química inorgánica biológica (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	56,7
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Poder explicar de manera comprensible la química y la funcionalidad de los elementos y de los compuestos bioinorgánicos en los procesos biológicos, terapéuticos y de diagnóstico.
- Reconocimiento de la importancia biológica de los elementos. Bioquímica de los elementos.
- Las principales rutas sintéticas de compuestos con actividad biológica.
- Estructura y actividad de los principales compuestos bioinorgánicos y la química de los principales procesos biológicos.
- Estudio, propiedades y aplicaciones de materiales bioinorgánicos.

Asignatura: Química industrial y medioambiental (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Visitas a industrias	Preparación de informes técnicos	6,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Disponer de los fundamentos que permitan desarrollar habilidades de interpretación, evaluación y síntesis de información en relación al conocimiento científico y tecnológico de la Química Industrial.
- Aplicación de los conocimientos de química básica desde un punto de vista ingenieril.
- Habilidad en la utilización del vocabulario y la terminología específica en la Industria Química.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos a la solución de problemas en el ámbito de:
 - caracterización de materias primas; procesos industriales; control de calidad e

impacto ambiental; selección de la estrategia más adecuada a adoptar frente a un efluente o residuo.

Asignatura: Geoquímica ambiental (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	6,7
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	23,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Introducir al alumno el concepto de Geoquímica y su relación con el Medio Ambiente.
- Distinguir entre contaminación y anomalía geoquímica.
- Valorar el papel los minerales en procesos de descontaminación de compuestos orgánicos y metales pesados, y en el aislamiento de residuos.
- Conocer las principales metodologías y técnicas para la caracterización y especiación de contaminantes.

Asignatura: Control de calidad en el laboratorio (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	6,7
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Planificar sistemas de calidad utilizando las normas vigentes de certificación y acreditación de los laboratorios de ensayo.
- Implementación de un sistema de garantía de calidad.
- Coordinar un laboratorio de ensayo en cuanto a las actividades de control y evaluación de calidad.
- Procesado y computación de datos analíticos.
- Evaluación e interpretación de resultados analíticos.

Asignatura: Química y Bioquímica de alimentos (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución ejercicios, trabajos dirigidos	10,0
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	16,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Entender las bases científicas de los hábitos alimentarios saludables, y el efecto de la dieta en la salud de hoy y la calidad de vida de mañana.
- Valorar los componentes alimentarios y sus propiedades químicas y bioquímicas
- Conocer técnicas de aislamiento, separación y estudio de proteínas y ácidos nucleicos: PCR, electroforesis y técnicas cromatográficas.

Asignatura: Análisis de alimentos (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Clases de pizarra en grupo reducido	resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	6,7
Trabajo de laboratorio	preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Conocer y manejar la normativa nacional e internacional en materia alimentaria.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis de productos alimenticios.
- Conocer y valorar el análisis sensorial como herramienta analítica en el campo alimentario.
- Conocer la problemática analítica que presentan los principales grupos de productos alimenticios.
- Conocer los principales tipos de fraudes alimentarios, así como la forma de identificarlos y cuantificarlos.
- Conocer los aspectos tecnológicos, toxicológicos y analíticos de los diferentes grupos de aditivos alimentarios.

Asignatura: Tecnología de alimentos (6 ECTS)

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
Trabajo de laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	26,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Familiarizarse con las disposiciones legales y normativas reguladoras de los alimentos y su elaboración.
- Conocer la tecnología existente para la elaboración industrial de alimentos.
- Planificar procedimientos industriales de elaboración y desarrollarlos en la práctica.
- Relación con otras personas e integración en grupos de trabajo.
- Tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- Habilidad para elaborar y presentar informes técnicos.
- Habilidad para argumentar y defender convincentemente sus resultados de forma oral y escrita.
- Prepararse para el ejercicio profesional conforme a buenas prácticas deontológicas.

PRÁCTICAS EN EMPRESA

Actividades formativas

Este módulo se ofertará cada curso con un número de plazas limitadas, según los convenios de prácticas que en cada año estén vigentes con una extensión máxima de 12 créditos (mínimo de 150 horas de trabajo del estudiante equivalente a 6 ECTS y máximo de 12 equivalente a 300 horas de trabajo del estudiante) distribuidos aproximadamente como sigue:

- Actividad presencial en la empresa o institución colaboradora: 60%-75%
- Acción de coordinación y consulta con profesor-tutor: 5%-10%
- Trabajo personal (preparación de memorias, consultas,...): 20%-30%

La coordinación, preparación y gestión de esta actividad será realizada por la Comisión de Prácticas en Empresas del Centro, en colaboración con el Servicio de Prácticas en Empresas de la Universidad de Sevilla.

Procedimiento para la gestión

Al inicio de cada curso académico (o al final del anterior) se hará pública la oferta de un catálogo de empresas y/o instituciones con la descripción de la actividad a realizar en cada una de ellas y con perfil de estudiante para la realización de la misma.

Tras la solicitud presentada por los estudiantes interesados, en la que indicarán sus preferencias, la Comisión de Prácticas en Empresas realizará la asignación definitiva teniendo en cuenta estas preferencias, el perfil definido en cada plaza y, en caso necesario, el expediente académico de los solicitantes. Asimismo, asignará a cada práctica ofertada un profesor-tutor (interno de la Universidad) y un tutor externo (personal de la empresa o institución en la que se realicen las prácticas) propuesto por la entidad colaboradora.

Los dos tutores velarán por el cumplimiento de las estipulaciones prescritas en el convenio de prácticas en sus ámbitos respectivos.

El tutor externo realizará el seguimiento de las tareas encomendadas al estudiante en la práctica externa, realizando un informe respecto al desempeño de las competencias previstas por parte del estudiante. Por su parte, el estudiante que realice prácticas formativas, tendrá que elaborar una memoria en la que se recojan las actividades realizadas durante las mismas y su relación con las competencias del módulo.

Resultados del aprendizaje

Las competencias que el alumno adquiere con este módulo se concretan en los siguientes resultados del aprendizaje:

- Relacionar el mundo académico y profesional en un sentido amplio.
- Conocer las aplicaciones de la Química en el ámbito profesional de una empresa, institución pública...
- Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas de aplicación de la Química a situaciones reales en el mundo empresarial.
- Desarrollar la aplicación práctica de las competencias adquiridas en otros módulos del Plan de Estudios.

Dependiendo del lugar (empresa, institución) y proyecto a realizar se podrán trabajar y alcanzar distintos grados de las competencias anteriormente señaladas, siendo imposible fijarlas con más detalle a priori.

Observaciones/aclaraciones

Asignatura: Química Computacional. Técnicas de modelización y aplicaciones

Breve resumen de contenidos

- ¿Qué es y para qué sirve la Química Computacional?
- Métodos de Campos de fuerza.
- Mecánica estadística: técnicas de simulación.
- Métodos de estructura electrónica:
- Modelos de partículas independientes. Estudio cualitativo de orbitales moleculares.
- Necesidad de la correlación electrónica.
- Introducción a los métodos de funcional de la densidad.
- Aplicaciones:
- Propiedades moleculares, espectroscópicas y de colectivo.
- Superficies de energía potencial y reactividad.

Asignatura: Ampliación de Química Física

Objetivos

- Completar la formación de los alumnos en el campo de la Química Física.
- Poner a los alumnos en contacto con una serie de materias que habitualmente se desarrollaban en los programas de Química Física, pero que en la actualidad no aparecen en los programas de las asignaturas troncales de esta materia.
- Reforzar los conocimientos adquiridos en cursos anteriores, dotándolos de un fundamento teórico.
- Adquirir conocimientos avanzados en el campo de la reactividad química y electroquímica.
- Presentar un tratamiento unitario de la Química Física mostrando la relación entre las distintas partes de ésta.

Breve resumen de contenidos

- Mecánica Estadística de Conjuntos: Estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
 - Aplicaciones a problemas de mezclas de fluidos, equilibrio químico y catálisis.
 - Teoría Cinética de Gases: Estudio de Fenómenos de transporte.
 - Métodos no espectroscópicos de estudio de la estructura molecular: métodos eléctricos, magnéticos y técnicas de difracción.
 - Cinética Teórica: Química, Fotoquímica y Electroquímica.
-

Asignatura: Determinación de estructuras de compuestos orgánicos

Objetivos

- Determinar la estructura de un compuesto desconocido, sobre la base de la información espectroscópica obtenida a partir de los espectros de UV-Vis., IR, RMN y Masas.
- Comprender los principios físicos sobre los que se basa cada técnica y los aspectos experimentales e instrumentales.
- Hacer uso de la información estructural que le ha proporcionado cada método, para proponer la estructura del compuesto.

Breve resumen de contenidos

Contenidos teóricos

- Espectroscopia UV-Vis
- Espectroscopia de Infrarrojos
- Resonancia magnética nuclear.
- Espectrometría de masas

Contenidos prácticos

Resolución de casos prácticos. Aula de informática: simulación de espectros y bases de datos.

Asignatura: Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico

Objetivos

- Conocer la estructura, función y reactividad de los productos naturales y sintéticos y sus aplicaciones.
- Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Breve resumen de contenidos

Contenidos teóricos

- Productos naturales
- Fármacos y productos fitosanitarios
- Industria Química no pesada
- Industria química pesada
- Polímeros Orgánicos

Contenidos prácticos

- Preparación de compuestos de interés tecnológico: Colorantes, Polímeros y Detergentes. Degradación de polímeros.

Asignatura: Catálisis para la industria y el medio ambiente

Objetivos

- Introducir al alumno en el conocimiento de las fronteras de la química inorgánica, especialmente cuando afecta a otras disciplinas como las ciencias de la vida y la química del medio ambiente.
- Conocer los catalizadores de naturaleza inorgánica, su clasificación y los conceptos básicos de la reactividad catalítica en los centros metálicos.
- Conocer las aplicaciones de la catálisis en los procesos químicos industriales.
- Conocer los principales procesos catalíticos empleados en la eliminación de contaminantes y que ayudan a preservar el medio ambiente.

Breve resumen de contenidos:

- Introducción a la catálisis. Clasificación. Conceptos y definiciones. Economía atómica. Catálisis y medio ambiente.
- Catálisis homogénea con metales de transición. Aplicaciones en procesos industriales.
- Catálisis heterogénea. Aplicaciones en procesos industriales. Catalizadores para la eliminación de contaminantes. Fotocatálisis.
- Catálisis en medios no convencionales: líquidos iónicos, fluidos supercríticos. Otros procesos catalíticos de interés: biocatálisis y electrocatálisis. Heterogeneización y Estructuración de catalizadores.

- Laboratorio de síntesis, caracterización y aplicaciones.

Asignatura: Química Inorgánica biológica

Objetivos

- Introducir al alumno en el conocimiento de las fronteras de la química inorgánica, especialmente cuando afecta a otras disciplinas como las ciencias de la vida y la química del medio ambiente.
- Introducir al alumno en el conocimiento del papel que desempeñan los metales en la biología y la medicina.
- Conocer los elementos inorgánicos esenciales y sus funciones con relevancia biológica.
- Conocer los usos de los compuestos de los metales en terapia y diagnosis clínica.
- Conocer las metodologías de diseño y actuación de los compuestos inorgánicos nanoparticulados con relevancia biológica.

Breve resumen de contenidos:

- Elementos inorgánicos en sistemas biológicos: conceptos básicos. Transporte de oxígeno y de electrones en los sistemas biológicos. Metaloenzimas.
- Compuestos metálicos en terapia y diagnosis: compuestos anticancerígenos, radiodiagnosis, reconocimiento molecular.
- Nanomateriales Bioinorgánicos, liberación controlada de fármacos y aplicaciones biomédicas.
- Laboratorio de síntesis y caracterización.

Asignatura: Química industrial y medioambiental

Objetivos

- Conocer la evolución tecnológica de los procesos industriales químicos a través de los cuales los recursos naturales son transformados para obtener unos productos demandados por la sociedad.
- Conocimiento de las tendencias actuales de la industria química y de procesos.
- Conocimiento global de los procesos de contaminación ambiental, desde la caracterización del contaminante, sus efectos sobre el medio receptor y su control, hasta las tecnologías desarrolladas para eliminar o reducir sus efectos sobre el medio ambiente.
- Conocer los factores externos que influyen en la actualidad en un proceso químico industrial, tales como factores legislativos (Reglamentación en materia de Medioambiente, Prevención del Riesgo...) y de adaptación a las exigencias sociales (Gestión de la Calidad, Medioambiental, de la Seguridad...).

Breve resumen de contenidos

Contenidos Teóricos mínimos

- Aprovechamiento de materias primas.

- Análisis y diseño de los procesos de fabricación.
- Seguridad e Higiene industriales y su reglamentación.
- Contaminación ambiental: medida, corrección y reglamentación.

Contenidos prácticos mínimos

- Realización de prácticas a escala piloto y/o visitas técnicas a instalaciones industriales.
-

Asignatura: Geoquímica ambiental

Objetivos

- Conseguir que el alumno alcance unos conocimientos básicos de la distribución geoquímica de los elementos en la corteza terrestre.
- Preparar al futuro Graduado en Química sobre problemas ambientales derivados de la explotación y uso de los minerales, especialmente en relación con:
 - La contaminación de elementos traza en suelos, sedimentos y aguas
 - El papel de los minerales en el control de la contaminación

Breve resumen de contenidos

Contenidos Teóricos Mínimos

- Geoquímica y Medio Ambiente. Geoquímica Ambiental.
- Fuentes naturales y distribución de los elementos en la Corteza terrestre. Ciclos geoquímicos. Anomalías. Fuentes antrópicas.
- Contaminación por elementos traza de suelos, sedimentos y aguas.
- El papel de los minerales en el control de la contaminación.

Contenidos prácticos Mínimos

- Metodologías y técnicas para la especiación química y mineralógica de contaminantes.

Asignatura: Control de calidad en el laboratorio

Breve descripción de los contenidos:

- Aspectos generales de la calidad. Soportes de los sistemas de calidad: normalización, certificación y acreditación. Sistemas de garantía de calidad en los laboratorios analíticos. Herramientas metrológicas para la calidad analítica: materiales y métodos, referencias analíticas y herramientas estadísticas. Actividades básicas para la calidad analítica: gestión de muestras, gestión de equipos, selección y validación de métodos, gráficos de control y otras actividades de control interno de calidad. Evaluación de la calidad: ejercicios de

intercomparación y auditorias. Acreditación de laboratorios.

Asignatura: Química y Bioquímica de alimentos

Objetivos

- Formar al alumno acerca de la Ciencia de los alimentos y la nutrición, tan esenciales para una vida sana saludable y tan necesaria para afrontar los nuevos retos que plantea la sociedad actual. Toda esta información será convenientemente justificada en base a los conocimientos científicos actuales, tanto a nivel de composición química de los alimentos como a nivel de sus efectos fisiológicos a nivel molecular.
- Ser crítico con la información que se da actualmente sobre los temas alimenticios, dietas y sus efectos sobre la salud.

Breve resumen de contenidos

- Química y Bioquímica de Carbohidratos, Lípidos y Proteínas.
- Estructura, función y valoración nutritiva de Vitaminas, Minerales
- Estrés oxidativo: daños *in vivo* y nutrientes antioxidantes
- Fisiología de la digestión
- Metabolismo energético y de tejidos específicos.
- Características y elaboración de diversos tipos de alimentos (lácteos, huevos, carnes y pescados)
- Relación entre la dieta y la salud.

Asignatura: Análisis de alimentos

Breve resumen de contenidos

- Control de calidad en la industria alimentaria. Legislación y normativa nacional e internacional en Análisis de Alimentos. Métodos generales de análisis de alimentos. Estudio de algunos grupos seleccionados de alimentos (grasas comestibles, pescados, carnes, bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas). Fraudes alimentarios. Aditivos alimentarios. Análisis Sensorial.

Asignatura: Tecnología de alimentos

Objetivos

- Proporcionar los conocimientos necesarios para la elaboración de alimentos inocuos y de calidad.
- Presentar y discutir procedimientos de elaboración a partir de diferentes tipos de materias primas.
- Planificar, desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo, la elaboración de un alimento determinado que sea conforme con la normativa legal española.

- Conocer las diferentes actividades posibles del técnico en la empresa alimentaria y sus implicaciones en la gestión.

Breve resumen de contenidos

Contenidos Teóricos mínimos

- Materias primas y auxiliares de la industria alimentaria.
- Cambios y alteraciones de los alimentos.
- Legislación e higiene alimentaria.
- Ingeniería alimentaria.
- Industrias derivadas de la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura.
- Gestión en la empresa alimentaria.

Contenidos prácticos mínimos

- Planificar y elaborar una cantidad determinada de un producto alimenticio envasado, conforme a las disposiciones legales vigentes.

PRÁCTICAS EN EMPRESA

El módulo oferta prácticas en empresas para los alumnos, con el objetivo de acercarlo al mundo de la empresa para así complementar la formación adquirida en las restantes materias del grado. Un objetivo importante de la realización de estas prácticas es fomentar el “espíritu emprendedor” del futuro graduado. Bajo la orientación de los profesores tutores, los alumnos deben ser capaces de aplicar el conocimiento teórico en el ambiente real de las empresas u organizaciones.

Descripción de las competencias

El módulo complementa y desarrolla a un nivel más avanzado competencias transversales y específicas del título adquiridas en los módulos obligatorios.

G4. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

G5. Desarrollar capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

G6. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

G7. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

G8. Trabajar en equipo

G9. Desarrollar razonamiento crítico

G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

G12. Adquirir compromiso ético

E3. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas

E4. Conocer los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de compuestos químicos

E5. Conocer las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía

E7. Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas

E9. Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las

reacciones químicas

E10. Conocer la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica

E11. Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica

E15. Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales

E16. Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos

E19. Conocer la metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de calidad

E20. Desarrollar capacidades para organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos.

Asimismo, para diseñar la metodología de trabajo a utilizar

E21. Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales

E22. Desarrollar capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, principios y teorías relacionadas con la Química

E23. Desarrollar capacidad para aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

E24. Adquirir competencias para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química

E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico

E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

E27. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

E29. Desarrollar habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

E31. Desarrollar habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones

E32. Desarrollar capacidades para la interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan

G13. Fomentar el espíritu emprendedor.

G14. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Química computacional: Técnicas de modelización y aplicaciones	6	Optativas
Asignatura de Química computacional: Técnicas de modelización y aplicaciones	Química computacional; Técnicas de modelización y aplicaciones	6	Optativas
Materia	Ampliación de química física	6	Optativas
Asignatura de Ampliación de	Ampliación de química física	6	Optativas

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
química física			
Materia	Determinación de estructuras de compuestos orgánicos	6	Optativas
Asignatura de Determinación de estructuras de compuestos orgánicos	Determinación de estructuras de compuestos orgánicos	6	Optativas
Materia	Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico	6	Optativas
Asignatura de Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico	Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico	6	Optativas
Materia	Química inorgánica biológica	6	Optativas
Asignatura de Química inorgánica biológica	Química inorgánica biológica	6	Optativas
Materia	Catálisis para la industria y el medio ambiente	6	Optativas
Asignatura de Catálisis para la industria y el medio ambiente	Catálisis para la industria y el medio ambiente	6	Optativas
Materia	Química industrial y medioambiental	6	Optativas
Asignatura de Química industrial y medioambiental	Química industrial y medioambiental	6	Optativas
Materia	Geoquímica ambiental	6	Optativas
Asignatura de Geoquímica ambiental	Geoquímica ambiental	6	Optativas
Materia	Control de calidad en el laboratorio	6	Optativas
Asignatura de Control de calidad en el laboratorio	Control de calidad en el laboratorio	6	Optativas
Materia	Química y bioquímica de alimentos	6	Optativas
Asignatura de Química y bioquímica de alimentos	Química y bioquímica de alimentos	6	Optativas
Materia	Análisis de alimentos	6	Optativas
Asignatura de Análisis de alimentos	Análisis de alimentos	6	Optativas
Materia	Tecnología de alimentos	6	Optativas
Asignatura de Tecnología de alimentos	Tecnología de alimentos	6	Optativas
Materia	Prácticas en empresa	12	Prácticas externas
Asignatura de Prácticas en empresa	Prácticas en empresa	12	Prácticas externas

PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO

Denominación: PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO Créditos ECTS 24 Carácter Mixto

Unidad temporal Cuarto curso.

Requisitos previos

Se recomienda haber cursado y superado el módulo fundamental.

Para presentar el Trabajo fin de Grado, será necesario haber superado todas las restantes asignaturas del grado, esto es 222 ECTS.

Sistemas de evaluación

CRITERIO DE EVALUACIÓN PARA LA ASIGNATURA PROYECTOS: El general para todas las asignaturas

En todas las asignaturas del Grado la adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos (60%-80% de la calificación, dependiendo de la asignatura) y a través de evaluación continua (20%-40% de la calificación) y podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos

CRITERIOS PARA EVALUAR EL “TRABAJO FIN DE GRADO”

La evaluación se realizará a partir de los siguientes criterios:

- Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo.
- Evaluación del Trabajo por una comisión integrada por al menos, dos profesores especialistas del área.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Materia: REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS (6 ECTS)

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Clases de pizarra en grupo docente	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
Clases de pizarra en grupo reducido	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
Clases de ordenador en grupo reducido	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

Resultados del aprendizaje

- Conocer la teoría del proyecto en Química, así como la estructura y contenidos de los diferentes documentos que lo componen.
- Capacidad para analizar las partidas fundamentales de los costes.
- Capacidad de redactar y elaborar proyectos relacionados con la profesión del químico.
- Destreza en la elaboración de informes técnicos.

TRABAJO FIN DE GRADO (18 ECTS)

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título, por ello el trabajo fin de grado debe ser obligatorio. Esto es importante, no solo para aquellos que continúen hacia estudios superiores, sino también para aquellos que abandonen el sistema con el título de grado, para los cuales es fundamental poseer experiencia personal de primera mano acerca de lo que constituye la práctica profesional. En consecuencia, el proyecto podrá también extenderse, además de al ámbito universitario, al de la industria química y otras instituciones públicas y privadas, siempre y cuando se garantice la autorización académica del mismo. Asimismo, el trabajo fin de grado debe contemplar la realización de una Memoria escrita y una presentación y defensa oral de la misma.

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante	ECTS (%)
Sesiones académicas en grupo muy reducido	Preparación, elaboración de resultados, búsqueda de información	20,0
Trabajo de laboratorio	Preparación del trabajo, informes, memorias de laboratorio	70,0
Exposición del trabajo.	Preparación de la memoria y exposición.	10,0

Resultados del aprendizaje

- Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema químico real.
- Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
- Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
- Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

Observaciones/aclaraciones

Materia: REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS

Breve resumen de contenidos

- Aspectos específicos orientados al ejercicio profesional del químico que aparecen recogidos en el libro blanco

- Proyectos en Química: teoría, gestión, dirección y ejecución de proyectos, coste, rentabilidad, mercado y análisis de riesgos.
- Realización de prácticas relativas a proyectos e informes técnicos relacionados con la Química.

TRABAJO FIN DE GRADO

Breve resumen de contenidos:

El trabajo fin de grado debe ser un trabajo original consistente en un proyecto integral en el ámbito de la química, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real que pueda presentarse en la realización de prácticas en empresas, trabajos de introducción a la investigación, o actividades de otro tipo que se determinen por la universidad. Su presentación y evaluación será individual.

- Uno de los objetivos del trabajo Fin de grado es fomentar el “espíritu emprendedor”. Bajo la orientación de los profesores tutores, los alumnos deben ser capaces de aplicar el conocimiento teórico en el ambiente real de las empresas u organizaciones.

Aclaración sobre las competencias:

Se especifican en la tabla 'Descripción de las competencias' solamente aquellas comunes para todos los alumnos, independientemente de la temática del trabajo. En cada caso, habría que añadir las competencias de las materias afines al campo científico específico del proyecto.

Descripción de las competencias

G2. Desarrollar capacidades de organización y planificación

G5. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

G7. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

G9. Desarrollar razonamiento crítico

G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

E20. Desarrollar capacidades para organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos.

Asimismo para diseñar la metodología de trabajo a utilizar

E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico

E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

G1. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

G3. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

G4. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

G6. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

G8. Trabajar en equipo

G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

G12. Adquirir compromiso ético

G13. Fomentar el espíritu emprendedor.

G14. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS	6	Obligatorias
Asignatura de REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS	Proyectos	6	Obligatorias
Materia	TRABAJO FIN DE GRADO	18	Trabajo fin de carrera
Asignatura de TRABAJO FIN DE GRADO	Trabajo Fin de Grado	18	Trabajo fin de carrera

Personal académico

Personal Académico

Profesorado:

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

1. Personal académico disponible

Todo el personal académico que actualmente imparte docencia en la Licenciatura en Química está disponible para impartir el nuevo Grado en Química y, como se justificará más adelante, es suficiente para cubrir las necesidades del plan de estudios propuesto. Del total de los 152 profesores que han impartido docencia durante el curso 2007/08 en el título de Licenciado en Química, el 92,8% son Doctores y el 94,7% tienen régimen de dedicación exclusiva.

Se incluye en la siguiente tabla un resumen del personal académico implicado en la Licenciatura en Química durante el curso académico 2007/08, clasificado por categoría y área de conocimiento.

	CU	PTU	CEU	PTEU	PAS	PAY	PCD	AY	PC	IC	Total
<i>Química Analítica</i>	1	8	-	-	1	-	3	1	1	-	15
<i>Química Física</i>	5	20	-	-	-	-	3	-	1	1	30

Química Inorgánica	5	11	-	-	-	1	3	-	-	2	22
Química Orgánica	3	9	2	-	-	-	7	-	-	2	23
Ingeniería Química	2	7	3	-	-	1	1	1	-	-	15
Bioquímica y Biología Molecular	1	3	-	-	-	-	-	-	-	1	5
Cristalografía y Mineralogía	1	6	-	1	-	1	-	-	-	-	9
Edafología y Química Agrícola	-	2	-	1	-	-	-	-	2	-	5
Tecnología de Alimentos	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Áreas de Física	1	8	-	-	-	2	1	-	-	-	12
Áreas de Matemáticas	-	5	-	3	3	1	2	-	-	-	14
TOTALES	19	80	5	5	4	6	21	2	4	6	152

CU: Catedrático de Universidad, PTU: Profesor Titular de Universidad, CEU: Catedrático de Escuela Universitaria, PTEU: Profesor Titular de Escuela Universitaria.

PAS: Profesor Asociado, PAY: Profesor Ayudante, PCD: Profesor Contratado Doctor, AY: Ayudante, PC: Profesor Colaborador, IC: Investigador Contratado.

(*) Los datos incluidos en la Tabla 1 se han obtenido a partir de la información proporcionada por la Universidad acerca del personal docente actualmente implicado en la Licenciatura en Química. Se adjunta un fichero *pdf* con esta información como anexo en el apartado de esta memoria 'Recursos Materiales'.

El total de personal reflejado en la Tabla dedica actualmente un total aproximado de 20.400 horas a la atención de la docencia teórica y práctica de todas las asignaturas obligatorias y optativas del plan de estudios Licenciado en Química (Datos del Plan de asignación de Profesorado, curso académico 2007/08). La dedicación horaria del profesorado, clasificado por áreas, al actual Plan de Estudios se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Dedicación horaria del Profesorado con docencia en la Licenciatura en Química

(curso 2007/08)

Química Analítica	3180
Química Física	3450
Química Inorgánica	3753
Química Orgánica	3700
Ingeniería Química	2364
Tecnología de Alimentos	
Bioquímica y Biología Molecular	693
Cristalografía, Mineralogía.	
Edafología y Química	1145

Agrícola

Áreas de Física	1122
Áreas de Matemáticas	992
TOTALES	20399

(*) Los datos incluidos en la Tabla 2 se han obtenido a partir del Plan de Asignación de Profesorado para la Licenciatura en Química, curso académico 2007/08.

Dado que la actual Licenciatura en Química se extinguirá al implantar el Grado, este personal docente sería suficiente para cubrir las enseñanzas del Grado.

2. Otros recursos humanos disponibles

Se relaciona a continuación el personal de administración y servicios actualmente adscrito a la Facultad de Química, que colabora en el desarrollo y gestión de las titulaciones impartidas en la Facultad de Química, clasificado de acuerdo a las funciones que vienen desempeñando:

CATEGORÍA	Puestos
<i>Secretaría y Administración</i>	
Administrador/a del Centro	1
Responsable de Administración del Centro	1
Gestor/a de Centro (Área de Gestión Económica, Ordenación Académica y Personal)	1
Gestor/a de Centro (Área Alumnos)	1
Gestor/a de Centro (Área Responsable Apoyo a Órganos del Gobierno)	1
Auxiliar de Administración	1
<i>Conserjería, limpieza y laboratorios generales</i>	
Encargado de Equipo. Coordinador de Servicios	1
Técnico Especialista de Laboratorio	2
Coordinador de Servicios de Conserjería	1
Técnico Auxiliar de Servicios de Conserjería	5
Contrata de Servicios de Limpieza	9

Asimismo, los distintos Departamentos que imparten docencia en el Centro disponen de su propio personal de Administración y Servicios.

3. Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios.

Puede hacerse una estimación aproximada de los requerimientos en 'horas de profesor' para el nuevo plan. Si consideramos como ejemplo una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, una distribución típica entre las distintas actividades formativas es la siguiente:

- Clases de pizarra en grupo docente: 3,3 ECTS
- Clases de pizarra en grupo reducido: 1,0 ECTS
- Clases de laboratorio/ordenador en grupo reducido: 1,1 ECTS
- Actividades de evaluación: 0,6 ECTS

Tal como se ha explicado detalladamente en el apartado 'Planificación de las enseñanzas' el número de horas de trabajo del alumno en presencia del profesor está comprendido entre 7,5 y 10

h / ECTS para todas las asignaturas. Tomaremos un valor intermedio entre estos extremos, 8,5 h/ECTS. Asimismo, para un total de 100 alumnos por curso, y dado que se han propuesto en el apartado 'Planificación de las enseñanzas' grupos docentes de 30-45 alumnos y grupos reducidos de 10-15 alumnos, sería razonable prever 3 grupos docentes y 9 grupos reducidos. Con estos supuestos, el total aproximado de horas de clase para el profesorado encargado de atender esta asignatura resultaría ser de 245. Un sencillo cálculo indica que, para los 222 créditos ECTS que cursan los alumnos, exceptuando el Trabajo fin de Grado, el número total aproximado de horas de profesor sería 9065. Este número no es preciso, ya que las diferentes materias pueden variar el tamaño de grupo requerido, o la proporción de actividades que realizan en cada uno de los tamaños de grupo. También quedan indeterminadas las horas que un profesor deber dedicar a tutorizar el Trabajo fin de Grado o las Prácticas en empresa de un alumno, ya que no existe en este momento normativa al respecto en la Universidad de Sevilla.

A pesar de estas incertidumbres, y dado que el número de horas de profesorado disponibles es superior al doble del número de horas estimadas, no es aventurado suponer que el profesorado actualmente implicado en la licenciatura en Química puede asumir las enseñanzas del grado, ya que este sustituirá a aquel.

Igualmente, y dado que el personal de Administración y Servicios es suficiente para cubrir las necesidades de la actual Licenciatura en Química, estimamos que podrá atender adecuadamente los requerimientos del nuevo Grado.

4. Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad para la Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad.

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad.

Adecuación del profesorado:

Adecuación del profesorado y personal de apoyo al plan de estudios disponible

1. Adecuación del profesorado. Experiencia docente e investigadora

De los datos que reflejan las Tablas incluidas en el apartado anterior, puede que el profesorado de que dispone la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla es adecuado para impartir las enseñanzas del nuevo Grado. Pueden destacarse los siguientes aspectos:

- El 92,8% son doctores.
- El 94,7% tienen régimen de dedicación exclusiva.
- Se dispone de profesorado en todas las áreas de conocimiento que deben implicarse en los nuevos estudios de grado.

La experiencia docente e investigadora del colectivo de profesores es también destacable. Como indicador de estos aspectos, se recogen en la Tabla siguiente el número de quinquenios docentes y sexenios de investigación reconocidos a los profesores que actualmente imparten docencia en la Facultad de Química. Señalar que más de un 53% de los profesores tienen reconocidos al menos tres quinquenios de docencia, dato que proporciona una medida acerca de su experiencia docente, y que más de una tercera parte del profesorado tiene reconocidos al menos dos sexenios de investigación.

Se incluye en la siguiente Tabla un resumen del número de quinquenios y sexenios que han sido reconocidos al profesorado que imparte actualmente docencia en la titulación ‘Licenciado en Química’.

Número de quinquenios y sexenios del Profesorado que actualmente tiene docencia en la Licenciatura en Química (*)					
Nº de quinquenios	Nº de profesores		Nº de sexenios	Nº de profesores	
0 *	48	(31,5%)	0 *	58	(38,2%)
1	2	(1,3%)	1	15	(9,9%)
2	21	(13,8%)	2	21	(13,8%)
3	10	(6,6%)	3	24	(15,8%)
4	10	(6,6%)	4	22	(14,5%)
5	20	(13,2%)	5	6	(3,9%)
6	41	(27,0%)	6	6	(3,9%)
	152			152	

(*) Se incluye al PDI no funcionario en los números de profesores sin quinquenios o sexenios.

NOTA: Los datos incluidos en la tabla 6.2.1 se han obtenido a partir de la información proporcionada por la Universidad acerca del personal docente actualmente implicado en la Licenciatura en Química. Se adjunta un fichero *pdf* con esta información como anexo en el Apartado 7.

Finalmente, comentar que la Facultad de Química y su profesorado han participado activamente en proyectos docentes relacionados con la adaptación al EEES y en la convocatoria de proyectos para la renovación de las metodologías docentes de la Universidad de Sevilla. Asimismo, y en referencia al empleo de las nuevas tecnologías como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, cabe señalar que en el presente curso académico, 84 profesores relacionados con la titulación de licenciado en Química disponen de un espacio activo en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla.

2. Tutores de Prácticas en Empresas.

La Facultad de Química de la Universidad de Sevilla cuenta con una dilatada experiencia de prácticas en empresas, y se dispone en estas de interlocutores válidos. Los tutores académicos y externos se eligen en función de la actividad a desarrollar por los alumnos, procurando siempre aprovechar las sinergias que conduzcan a su mejor preparación posible. Por otra parte, está constituida en el centro la 'Comisión de Prácticas en Empresa', encargada de coordinar todos los procedimientos, asignar tutores externos e internos y realizar el seguimiento de estas prácticas.

Recursos, materiales y servicios

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

Justificación:

Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Las infraestructuras que se ponen a disposición del Título de Grado en Química son las propias de la actual Facultad de Química de la Universidad de Sevilla, que se encuentra situada en la calle Profesor García González nº 1, Sevilla 41012.

Consta de un edificio principal en la dirección anterior en el que se encuentran ubicados los siete Departamentos que conforman la Facultad de Química: Departamentos de Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica, Ingeniería Química, Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola y Bioquímica Vegetal y Biología Molecular. En los laboratorios de los Departamentos es donde llevan a cabo sus labores los Grupos de Investigación y donde se imparten parcialmente las prácticas de laboratorio de las diferentes asignaturas. Además están ubicados los Servicios Generales tales como Secretaría, Decanato, Conserjería, Biblioteca, Salas de estudio, Aulas de Informática, Copistería, Salón de Grados y las Aulas y Seminarios.

En edificio aparte, se encuentran localizados los Laboratorios de Prácticas de la Facultad así como la Planta Piloto.

A continuación se detallan las infraestructuras disponibles:

1. Aulas:

La Facultad dispone actualmente de 6 aulas con 99 puestos de capacidad cada una, un Aula Magna con 199 puestos, siete seminarios con capacidad para 20 puestos y el Salón de Grados con 49 puestos. Todas las aulas y seminarios están provistos de ordenador, cañón de proyección, acceso a Internet por conexión con cable e inalámbrica, retroproyector de transparencias, y algunos de los seminarios disponen de pizarra interactiva. Existe además una Sala de Juntas con capacidad para 25 personas.

2. Biblioteca:

La Biblioteca forma parte de la red de bibliotecas de la Universidad de Sevilla y tiene 128 puestos de trabajo en la biblioteca, 80 en la Sala de Estudios y 12 en la Sala de Revistas. Están a disposición de los usuarios 8 ordenadores para consulta preferente a Catálogo, 23 para cualquier tipo de consulta de los que 10 son portátiles para préstamo y 5 para investigadores. En la actualidad, se está procediendo a la electrificación de las mesas de la Sala de Estudios, para permitir a los alumnos trabajar con ordenadores portátiles. Existen 19.710 monografías de las que 11.546 están depositadas en la Biblioteca estando el resto en los distintos Departamentos. En cuanto a las revistas periódicas, existen 29 títulos de revistas vivas en la Biblioteca y 59 en los Departamentos. Además existen 171 títulos cerrados.

Tenemos acceso a través de los recursos electrónicos de la Biblioteca Universitaria a 199 bases de datos, 16 de las cuales tienen como materia principal la Química. Así mismo son accesibles 22.469 revistas electrónicas de todas las materias, de las cuales 795 tienen como materia Química; 342, Ingeniería Química; 680, Medio Ambiente y 290, Bioquímica.

Finalmente, a través de los citados recursos electrónicos, accedemos a 233 títulos de Libros Electrónicos. Los de mayor interés para las materias que se imparten en el Centro son las que se acceden a través CRC NetBASE, plataforma que integra las siguientes bases de datos de CRC Press: FOODnetBASE, STATSnetBASE, MATHnetBASE, ENVIROnetBASE, ENGnetBASE y CHEMnetBASE.

3. Aulas de Informática:

La Facultad dispone de dos Aulas de Informática, una de las cuales puede dividirse a su vez en dos, en función de las necesidades, donde los alumnos pueden realizar cualquiera de las tareas relacionadas con su docencia teórica, prácticas y trabajos académicos. Se rigen por las normas de funcionamiento aprobadas en Junta de Facultad y su gestión corresponde al Decanato. Las Aulas de Informática están reservadas en un 70% del tiempo para la docencia, cursos y seminarios organizados por la Facultad, siendo el resto del tiempo de acceso libre para los alumnos.

El Aula de Informática I dispone de 35 puestos de trabajo (25 + 10) cuando el aula está dividida. El Aula de Informática II dispone de 20 puestos de trabajo. Ambas dispones de cañón de proyección y demás medios necesarios.

4. Campus Virtual:

La Universidad de Sevilla dispone en la actualidad de un conjunto de herramientas para el apoyo a la docencia a través de Internet denominado Enseñanza Virtual (<http://ev.us.es/>). Este punto de acceso pone a disposición de toda la comunidad universitaria una plataforma web que integra herramientas útiles para la docencia virtual y que permite complementar a la enseñanza presencial, además de facilitar la educación a distancia. Dicha plataforma está gestionada por el Servicio de Informática y Comunicaciones (SIC; <http://www.us.es/servicios/sic>) y ofrece de forma complementaria un conjunto de servicios de apoyo pedagógico a la elaboración de contenidos y un plan de formación del profesorado.

El personal docente e investigador de la Facultad de Química emplea de forma activa el servicio de la plataforma de enseñanza virtual. A modo de ejemplo, en el presente curso académico existen alrededor de 84 profesores que disponen de un espacio activo en dicha plataforma, de entre el total de personal que tiene encomendadas tareas docentes relacionadas con la titulación de licenciado en Química. Del mismo modo, es importante señalar que un número elevado de profesores de la Facultad de Química ha participado en el Plan para la Renovación de las Metodologías Docentes de la Universidad de Sevilla (http://www.institucional.us.es/plan_renovacion/) donde entre otras acciones estaban contempladas: la creación de guías docentes con estructura de crédito europeo, la elaboración de materiales en red, la realización proyectos de innovación docente, etc.

5. Laboratorios:

La Facultad dispone, además de los laboratorios de prácticas de los Departamentos, de laboratorios de uso general gestionados por el Decanato ubicados en el edificio principal de la Facultad y en el módulo I de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, distante aproximadamente 100 metros del edificio principal. En estos laboratorios desarrollan sus prácticas todos los Departamentos de la Facultad en función de sus necesidades, originadas fundamentalmente por el alto de nivel de investigación de la Facultad, que queda reflejada en la Memoria de Investigación de la Universidad y que ha originado que algunos laboratorios en principio dedicados a docencia, estén siendo utilizados también como laboratorios de investigación.

Los laboratorios de uso general disponibles son los siguientes:

En la Facultad:

- Laboratorio en el Semisótano de la Facultad de 120 m².
- En la azotea: Dos laboratorios de 55 m² cada uno.

En el módulo I de la ETSII:

- Planta baja, laboratorio Q4, 200 m² y Planta Piloto, 150 m².
- Planta segunda, laboratorios Q1 y Q2 con 200 m² cada uno. Laboratorio Q3, 150 m² y Laboratorio Instrumental, 150 m².
- Además existen en este módulo almacén de material y almacén de residuos tóxicos, sala de balanza y despachos que ocupan en total 100 m².

Estos laboratorios generales de la Facultad, además de estar dotados del material fungible habitual, disponen de los siguientes aparatos:

- Espectrofotómetros UV-Vis. Espectrómetro de Absorción atómica. Cromatógrafo de gases con detector de FID. Potenciostato para voltamperometría. Cromatógrafo líquido de alta resolución con detector de fila de diodos. Fluorímetro. Refractómetro. Espectrofotómetro de FT-IR. Equipo de purificación de agua por ósmosis inversa. Densímetro. pH-metro. Centrifugadoras. Baños termostatzados. Baños de arena. Mantas calefactoras. Balanzas de precisión y analíticas. Granatarios. Rotavapores. Agitadores magnéticos con y sin calefacción. Bombas de membrana. Bombas de agua. Estufas. Horno mufla. Frigoríficos. Máquina de hielo. Lavavajillas. Agitadores de tubos. Autoclaves. Cámara de cultivo de microalgas. Centrífuga refrigerada. Colorímetro. Equipo para electroforesis de ácidos nucleicos y para proteínas. Equipo para medida de oxígeno. Equipo para PCR. Estufa de cultivo de microorganismos. Transiluminador.

En la Planta Piloto se encuentra el siguiente material:

- Planta piloto de destilación con columna de platos. Planta semipiloto de absorción y extracción líquido-líquido. Planta semipiloto de mezclado y agitación. Planta semipiloto de evaporación de doble efecto. Planta semipiloto de transferencia de calor por cambiadores. Planta piloto de lecho fijo y fluidizado. Planta piloto de reactor tubular: en continuo. Equipos analíticos diversos y equipos informáticos en red con programas de simulación de procesos.

Actualmente se desarrolla la docencia práctica tanto en los laboratorios de uso general ya descritos, como en los siguientes laboratorios ubicados en los Departamentos, los cuales disponen del material propio que se relaciona:

Laboratorio de Química Analítica:

Laboratorio en la 3^a planta con 150 m² y laboratorios de la Facultad. En la actualidad se está modificando otro laboratorio que tendrá 70 m² y que se dedicará a instrumentación.

El material existente en este laboratorio, además del material fungible y pequeño material inventariable es el siguiente:

- Espectrofotómetros de UV-Vis; Espectrofotómetros de absorción atómica; Espectrofluorímetros; Cromatógrafos de gases; Cromatógrafos de líquidos; Polarógrafos; Conductímetros; pH-metros; Captadores de alto volumen

Laboratorio de Química Física:

Un laboratorio de 100 m² con 22/24 puestos de trabajo y laboratorios de la Facultad con el siguiente material:

- Agitadores magnéticos. Balanza de precisión y granatarios. Baño de ultrasonido. Celda de combustible integrada. Celda de combustible metanol. Conductivímetros. Cronómetros. Décadas de resistencia. Espectrofotómetro Vis. Espectrofotómetro UV-Vis. Focos de luz para paneles solares. Galvanostatos. pH-metros. Equipo láser. Ordenadores para cálculos.

Laboratorio de Química Inorgánica:

3 laboratorios de 120 m² cada uno y laboratorios de la Facultad con el siguiente material:

- Espectrofotómetro IR. Espectrofotómetros UV-Vis. Rotavapores. Molino de bolas. Balanzas de precisión. Horno mufla. Líneas de vacío. Baño de ultrasonido. Analizador de superficies. Agitadores magnéticos/placa calefactora, balanzas granatarios, baños maría y bombas de membrana.

Laboratorio de Química Orgánica:

El Departamento de Química Orgánica realiza toda su docencia práctica en los laboratorios propios de la Facultad.

Laboratorio de Ingeniería Química:

Dos laboratorios de 120 m² cada uno con el siguiente material:

- Estufas. Densímetro digital. Refractómetros. Espectrofotómetros. Centrífugas. Conductímetro. Balanzas de precisión y analítica.

Laboratorio de Bioquímica:

Utiliza los laboratorios propios de la Facultad.

Laboratorios de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola

-Cristalografía y Mineralogía

Laboratorio de 100 m² y laboratorios de la Facultad con el siguiente material:

- Espectrofotómetro UV-Vis. Centrífugas. Molino de bolas. Análisis térmico diferencial. pH-metro portátil. Sedigraph 5100. Gemini 2360. Point load. Viscosímetro. Abrasímetro. Prensa de escala planta piloto. Cuchara de Casagrande. Leucómetro. Ultrasonidos. Cámara climática. Cámara de infrarrojos. Lupas binoculares de mesa. Microscopio de luz transmitida. Espectrómetro portátil UV-NIR. Espectrómetro dual Vis.

-Edafología y Química Agrícola

Dos laboratorios de 57 m² y el siguiente material:

- Espectrofotómetro UV-Vis. Espectrofotómetro de Absorción Atómica. Cromatógrafo de gases. Centrifuga. Balanzas de precisión y digitales. Agitador de volteo. Agitador oscilante vertical. pH-metros. Cámara de crecimiento vegetal. Microscopios. Hornos y estufas.

Laboratorios de Física

Dos laboratorios situados en la Facultad de Física de la Universidad de Sevilla, muy próxima al edificio de la Facultad de Química.

Laboratorio de 58,67 m² ubicado en el Departamento de Física de la Materia Condensada dotado con el siguiente material:

- Carriles de aire. Balanzas de precisión. Cubas de ondas. Aparatos de medidas de pequeñas longitudes. Ordenadores. Aparatos de medida en general.

Laboratorio de 76,8 m² ubicado en el Departamento de Electrónica y Electromagnetismo dotado con el siguiente material:

- Instrumentación electrónica: Osciloscopios analógicos y digitales. Generadores de señales alternas y continuas. Polímetros: voltímetros, amperímetros, ohmiómetros. Componentes de circuitos en general. Ordenadores.
- Instrumentación para medidas eléctricas y magnéticas: Medidores de campo magnético (teslámetros). Medidores de campo eléctrico (electrómetros). Bancos de medidas de propiedades eléctricas de materiales: conductividad, constante dieléctrica. Medidores de fuerza electromotriz inducida.

Todos los laboratorios tanto de los Departamentos como los de la Facultad están equipados con medidas de seguridad tales como extintores, lavaojos, duchas de emergencia, vitrinas extractores, depósitos de residuos etc.

6. Mecanismos de que se dispone para asegurar la no discriminación de personas con discapacidad:

La Facultad de Química se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Está actualmente dotada con infraestructura de eliminación de barreras de acceso para personas de movilidad reducida.

En caso necesario, se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales, que pueden consultarse en la dirección electrónica http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp

7. Sobre la gestión de prácticas en empresa

Al inicio de cada curso académico (o al final del anterior) se hará pública la oferta de un catálogo de empresas y/o instituciones con la descripción de la actividad a realizar en cada una de ellas y con perfil de estudiante para la realización de la misma. (Se incluye una relación de los convenios de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla actualmente en vigor como Anexo a este Apartado)

Tras la solicitud presentada por los estudiantes interesados, en la que indicarán sus preferencias, la Comisión de Prácticas en Empresas realizará la asignación definitiva teniendo en cuenta estas preferencias, el perfil definido en cada plaza y, en caso necesario, el expediente académico de los solicitantes. Asimismo, asignará a cada práctica ofertada un tutor académico (interno de la Universidad) y un tutor profesional (personal de la empresa o institución en la que se realicen las prácticas) propuesto por la entidad colaboradora.

Los dos tutores velarán por el cumplimiento de las estipulaciones prescritas en el convenio de prácticas en sus ámbitos respectivos.

El tutor externo realizará el seguimiento de las tareas encomendadas al estudiante en la práctica externa, realizando un informe respecto al desempeño de las competencias previstas por parte del estudiante. Por su parte, el estudiante que realice prácticas formativas, tendrá que elaborar una memoria en la que se recojan las actividades realizadas durante las mismas y su relación con las competencias del módulo.

Para la gestión de este procedimiento se cuenta con el apoyo del Servicio de Prácticas en Empresa de la Universidad de Sevilla (<http://www.institucional.us.es/pracus/>). A continuación se incluye el procedimiento general de la Universidad de Sevilla para el seguimiento de las prácticas en empresas e instituciones.

Seguimiento de las prácticas en empresas e instituciones

La Universidad de Sevilla dispone de un gran número de acuerdos para prácticas con distintas empresas e instituciones que se van incrementando curso a curso.

Para el caso de las prácticas externas en la modalidad de Formación Académica (prácticas incluidas en el grado), y previo al inicio de las prácticas, a cada estudiante se le asignará un tutor académico, por parte de la universidad, y un tutor profesional, por parte de la empresa/institución.

Tutor académico: realizará el seguimiento del alumnado que tiene asignado con, al menos, tres reuniones durante el desarrollo de las prácticas. Estas reuniones serán las que a continuación se indican y cada una tendrá los objetivos que en cada caso se señalan:

Una entrevista inicial en la que:

- Remite al estudiante a la empresa/institución colaborador que previamente le haya sido asignado.
- Cumplimente con los estudiantes los impresos obligados por Convenio, así como facilitarles aquellos otros impresos que deba cumplimentar él mismo y que deba entregar al final (p.e. encuesta y memoria final)
- Informe a los estudiantes acerca de las pautas a las que habrá de atenerse su trabajo en la empresa/institución colaborador y la confección de la Memoria-Informe, así como sobre los criterios de evaluación con los que va a valorarse su trabajo y, en consecuencia, calificarse sus prácticas.
- Informe y asesore al estudiante acerca de las características generales de las prácticas, las tareas a desarrollar, así como de la empresa/institución colaborador en las que desarrollará sus prácticas.

Una o varias entrevistas intermedias en las que:

- Realice un seguimiento de las actividades que está desarrollando el estudiante.
- Detecte las posibles dificultades que pueda estar encontrando y le proporcione orientaciones adecuadas para su superación.
- Conozca otros problemas que puedan presentarse y arbitre vías para su solución.
- Revise borradores de la memoria o redacciones parciales de ella.

Una entrevista final (anterior a la entrega de la Memoria-informe) en la que:

- Se comunique al estudiante la valoración provisional que se hace de su trabajo en la práctica.
- Se recojan sugerencias del alumnado.
- Se evalúe un borrador de la Memoria-Informe revisando su adecuación a lo que se espera que aparezca en ella y, en su caso, dando las sugerencias oportunas para que se garantice la adecuación del trabajo final que se entregue.

Por último, deberá evaluar y calificar a los estudiantes que le han sido asignados a partir del informe del tutor profesional y de la memoria que cada estudiante ha de entregarle después de las prácticas.

Tutor profesional: es la persona de la empresa/institución colaborador que se hace cargo del asesoramiento y dirección del trabajo de prácticas a realizar por el estudiante o estudiantes que le han sido asignados. Sus funciones son las siguientes:

- Colaborar con el tutor académico en la planificación de las actividades a realizar por cada universitario. Sugerir al tutor académico modificaciones a un plan de trabajo en curso o para la mejora de las prácticas en el futuro.
- Recibir a los estudiantes e informarles del funcionamiento general de la empresa/institución.
- Explicar a los estudiantes las actividades y tareas que deben realizar, así como los objetivos que se pretende que alcancen durante su estancia en la empresa/institución.
- Dirigir y asesorar al estudiante durante las prácticas atendiendo a sus consultas teóricas y prácticas en relación con las tareas que deban desempeñar.
- Realizar, en colaboración con su tutor académico, el seguimiento del estudiante supervisando su asistencia, actitud, participación y rendimiento.
- Autorizar o denegar la inclusión de los documentos que el estudiante le solicite como anexos de la Memoria-Informe que dicho alumno ha de presentar a su tutor académico.
- Complimentar una encuesta y certificado de la práctica según modelo.

Previsión:

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.

Accesibilidad y mantenimiento de recursos materiales

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios.

Para ello cuenta con tres Secretariados.

- El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (<http://servicio.us.es/equipamiento/>), Mantenimiento (<http://servicio.us.es/smanten/>), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.
- El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (<http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp>).

- El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (<http://www.us.es/informacion/servicios/sic>).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando - y continuará haciéndolo - una política activa de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias, así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Para el mantenimiento y renovación del material e instrumentación disponible en los laboratorios, y además de las partidas disponibles en el presupuesto ordinario de centros y departamentos, la Universidad de Sevilla viene realizando anualmente una convocatoria de ‘Ayudas para la realización de prácticas obligatorias’. Estas convocatorias proporcionan financiación adicional para sufragar los gastos directos que la realización de las prácticas originan a los centros y departamentos responsables de impartirlas. Tanto la facultad de Química, como los distintos departamentos del centro, concurren anualmente y obtienen financiación en dicha convocatoria.

Anexo II

- *Información proporcionada por la Universidad acerca del personal docente actualmente implicado en la Licenciatura en Química*
- *Relación de convenios de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla para la realización de prácticas externas*

Convenios de Colaboración con otras Instituciones:

Ver Anexo II.

Resultados previstos

Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

Justificación de los indicadores:

TASA DE GRADUACIÓN: 30%. Esta tasa se propone teniendo en cuenta que en los estudios actuales de la licenciatura en Química la tasa de graduación está en el entorno del 10%.

TASA DE ABANDONO: 30%. Esta tasa se propone teniendo en cuenta que en los estudios actuales de la licenciatura en Química la tasa de abandono está en el entorno del 50%.

TASA DE EFICIENCIA: 80%. La tasa de eficiencia en estos momentos es alta y, teniendo en cuenta los mecanismos que se proponen en el nuevo grado, esperamos aumentarla.

A partir de los resultados previos planteamos un sistema de mejora continua año a año, hasta alcanzar valores superiores a los indicados en el primer y tercer indicador, e inferiores en el caso de la tasa de abandono.

Corresponde al Comité de Evaluación y Mejora del Grado en Química proponer todas aquellas mejoras que permitan alcanzar estos valores que se consideran, en todo caso, valores mínimos que deben tender a mejorarse.

La baja TASA DE GRADUACIÓN se debe principalmente al deficiente perfil de acceso de los alumnos y a la excesiva carga docente que soportan y que actualmente no está controlada.

Estimación de valores: Se estima que este indicador debe mejorar para el grado que se propone. Con la total implantación del sistema ECTS, se va a realizar un seguimiento más personalizado del alumno, con una distribución más racional del trabajo de éste.

Sería conveniente limitar el número de créditos a matricular, para evitar el exceso de trabajo, lo que repercutiría en una actitud más positiva del alumno, y por tanto en un mayor rendimiento del mismo.

TASA DE ABANDONO. Se prevé que esta tasa disminuya, al disminuir el número de alumnos que no consiguen plaza en titulaciones tan demandadas como Biología o Farmacia.

TASA DE EFICIENCIA. Se trata de un indicador complementario a la tasa de graduación, en el sentido de que los estudiantes dedicarían más tiempo del inicialmente previsto a cursar los créditos necesarios con el fin de obtener la titulación y, sin embargo, superan con éxito aquellos de los que se matriculan.

Estimación de valores: La implantación del sistema ECTS permite al estudiante una mejor organización del trabajo relacionado con las actividades a desarrollar y la existencia de mecanismos de seguimiento a través de los cuales garantizar la mejora continua de la calidad de la titulación propuesta.

En el Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Química (SGCQ) se define en su procedimiento clave nº1 – P01: Medición y análisis del rendimiento académico – (ver apartado 9 de esta memoria), cómo la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla garantiza que se miden y analizan los resultados académicos y adicionalmente se toman decisiones a partir de los mismos, para la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas.

Documentación complementaria

- Valores cuantitativos de los indicadores en las actuales enseñanzas (titulación Licenciado en Química), disponible en la dirección web <http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/fqui>

Tasa de graduación: 30

Tasa de abandono: 30

Tasa de eficiencia: 80

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

El procedimiento general de la Universidad de Sevilla para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se recoge en el apartado 9 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (procedimiento P01: *Medición y análisis del rendimiento académico*). El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación a su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. También tiene como objetivo conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Grado.

La Comisión de Calidad elaborará anualmente un informe sobre la marcha de las enseñanzas de la titulación y, previo informe del Comité de Evaluación y mejora del Grado en Química, emitirá propuestas de mejora a la Junta de Facultad y a los Departamentos implicados en la docencia de la titulación.

Garantía de calidad

Información sobre el sistema de garantía de calidad

Ver Anexo III

Información adicional:

Calendario de implantación

Cronograma de implantación de la titulación

Justificación:

La siguiente propuesta de cronograma de implantación de la titulación es el resultado de las siguientes consideraciones:

- Que el proceso esté regido por lo establecido en las disposiciones adicionales Primera y Segunda del R.D.1393/2007.
- Que el proceso no suponga necesidades de recursos adicionales a los contemplados en los puntos 6 y 7 de la presente memoria.
- Que el proceso no suponga discriminación o perjuicio alguno para los estudiantes que en la actualidad cursan los estudios de la Licenciatura en Química.
- Que el proceso esté basado en la coherencia académica y administrativa.

Por otra parte, la Universidad de Sevilla aprobó la implantación curso a curso en su propia normativa. Y en las recomendaciones del CAU se indica la posibilidad de:

- a) implantar toda la titulación de forma simultánea (todos los cursos al mismo tiempo),
- b) implantar 1º y 4º, el primer curso que se oferte el nuevo grado y posteriormente el resto de cursos.

En los casos a) y b) sería necesario el acuerdo de todas las Universidades Andaluzas en las que se imparte la titulación.

Estas consideraciones conducen a una implantación progresiva: curso académico por año, a partir del año académico 2009/10, según el siguiente calendario:

- Año académico 2009/10: Curso 1º
- Año académico 2010/11: Curso 2º
- Año académico 2011/12: Cursos 3º
- Año académico 2012/13: Cursos 4º

Se completa este apartado con el siguiente cronograma de implantación y extinción:

Curso Académico	Titulación	Curso				
		1º	2º	3º	4º	5º
2009/10	Licenciatura		L	L	L	L
	Grado	G				
2010/11	Licenciatura			L	L	L
	Grado	G	G			
2011/12	Licenciatura				L	L
	Grado	G	G	G		
2012/13	Licenciatura					L
	Grado	G	G	G	G	

Curso de implantación:

2009/2010

Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Procedimiento:

Se establecen a continuación los procedimientos de adaptación de la actual Licenciatura en Química al nuevo Título de Grado en Química por la Universidad de Sevilla. Estos procedimientos se han elaborado de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1393/2007 y las "Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla".

El procedimiento de adaptación tiene como objetivo conseguir que los alumnos de los primeros cursos de la Licenciatura se incorporen ventajosamente a la nueva titulación. Para ello se propone una tabla de adaptación de asignaturas, que se incluye más abajo. (En la tabla de convalidaciones

no existe ninguna materia obligatoria de la Licenciatura que se adapte por la materia Básica de la Rama de Ciencias “Biología” - no existen asignaturas de este tipo en el actual plan).

Además de la adaptación materia a materia, se propone un reconocimiento en bloque para aquellos alumnos que tengan cursado un mínimo número de créditos en el plan de estudios actual. Teniendo en cuenta estas premisas, los criterios que se proponen son los siguientes:

1. ADAPTACIÓN POR BLOQUES

a) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 60 créditos del plan actual, que incluyan todas las materias troncales y obligatorias del primer curso completo, se les reconocerá el primer curso completo del nuevo plan, además de las asignaturas que les correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación.

b) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 120 créditos del plan actual, que incluyan todas las asignaturas troncales y obligatorias de los dos primeros cursos, se les reconocerán los dos primeros cursos completos del nuevo plan, además de las asignaturas que les correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación.

c) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 180 créditos del plan actual, que incluyan todas las asignaturas troncales y obligatorias de los tres primeros cursos, se les reconocerán los tres primeros cursos completos del nuevo plan, además de las asignaturas que les correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación.

d) Aquellos alumnos que tengan superado todos los créditos troncales y obligatorios de la actual “Licenciatura en Química” sólo tendrán que superar la asignatura de “Proyectos” y el “Trabajo Fin de Grado” para obtener el “Grado en Química”.

d) Además, los estudiantes del plan actual podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 6 créditos optativos, por acreditación de competencias relacionadas con el título, adquiridas en materias del plan actual sin equivalencia directa en el nuevo.

Garantía de la Calidad de la Facultad de Química.

2. ADAPTACIÓN POR MATERIAS.

Los criterios de adaptación según las materias del título de grado propuesto se recogen en la siguiente tabla.

Tabla de adaptaciones por materias

LICENCIATURA				GRADO		
Asignatura	Carácter	Cursos	Crédito LRU	Materia	Carácter	ECTS
Matemáticas I	T	1º	9	Matemáticas	B	6
Matemáticas II	T	2º	9	Cálculo Numérico y Estadística Aplicada	Ob	6
Tener aprobadas 4 asignaturas entre las siguientes:				Química	B	18
Enlace Químico y Estructura de la Materia	T	1º	4,5			
Química Analítica I	T	1º	4,5			
Química Inorgánica I	T	1º	4,5			

Química Orgánica I	T	1º	7,5			
Termodinámica Química	T	1º	12			
Cristalografía	O	1º	9	Geología	B	6
Bioquímica	T	3º	13	Biología	B	6
				Bioquímica y Química Biológica	Ob	9
Física I	T	1º	9	Física	B	12
Física II	T	2º	9			

Tener aprobada 1 asignatura entre las siguientes:						
Experimentación en Química Analítica	T	2º	7,5	Operaciones Básicas de Laboratorio	B	6
Experimentación en Química Física	T	2º	7,5			
24 créditos, como mínimo, entre las siguientes asignaturas:						
Química Analítica II	T	2º	9	Química Analítica	Ob	24
Experimentación en Química Analítica	T	2º	7,5			
Análisis Instrumental	O	3º	7,5			
Química Analítica Avanzada	T	4º	12			
24 créditos, como mínimo, entre las siguientes asignaturas:						
Química Orgánica II	T	2º	9	Química Orgánica	Ob	24
Química Orgánica Avanzada	T	4º	13,5			
Experimentación en Síntesis Orgánica	T	3º	7,5			
Determinación Estructural	T	5º	7,5			
24 créditos, como mínimo, entre las siguientes asignaturas:						
Experimentación en Química Física	T	2º	7,5	Química Física	Ob	24
Química Física	T	2º	9			
Química Física Avanzada	T	4º	12			
Termodinámica Química	T	1º	12			
24 créditos, como mínimo, entre las siguientes asignaturas:						
Química Inorgánica II	T	3º	9	Química Inorgánica	Ob	24
Experimentación en Síntesis Inorgánica	T	3º	7,5			
Química Inorgánica Avanzada	T	4º	12,5			
Ingeniería Química	T	3º	9,5	Ingeniería Química	Ob	9
Experimentación en Ingeniería Química I	O	3º	6			
Ciencia de los Materiales	T	5º	7	Ciencia de los Materiales	Ob	6

Dado que las diferentes materias del grado se dividen en asignaturas, la adaptación de las asignaturas del plan actual al grado, ya sean de carácter obligatorio u optativo, será estudiada en cada caso particular por la comisión de Garantía de la Calidad del Centro, tomando como punto de partida la anterior tabla de adaptaciones, y en su caso atendiendo al informe del departamento correspondiente. El procedimiento no contempla en ningún caso contabilizar dos o más veces una misma asignatura del plan actual para su adaptación a las diferentes materias del grado. Además, debido a la introducción del Crédito ECTS, basado en el trabajo del alumno y en la evaluación por competencias, la adaptación individualizada, asignatura/s a materia puede resultar poco atractiva para el alumno que ha realizado un gran esfuerzo en un número importante de asignaturas de la licenciatura actual. Por tanto, y a partir de la evaluación de las competencias generales y específicas adquiridas por el alumno, se propone el reconocimiento en bloques que se ha explicitado con anterioridad.

Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Enseñanzas:

Por la implantación del presente título de Grado en Química se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Licenciado en Química, aprobado por Resolución de 4 de julio de 2001 - B.O.E. de 14 de agosto de 2001.

ANEXOS

ANEXO I: Normas de Permanencia

ANEXO II: Convenios de Colaboración con otras Instituciones

ANEXO III: Sistema de Garantía de Calidad