Facultad de Química

Grado en Química

Memoria de Verificación

2009-2010

MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO OFICIAL GRADUADO O GRADUADA EN QUÍMICA

Universidad solicitante: Universidad de Sevilla

Centro responsable: Facultad de Química

Versión	Consejo de Gobierno	Implantación / Modificación Sustancial	Año Implantación
V01	20-11-2008	Implantación del Título	2009
V02	23-3-2022	Actualización del Número de Plazas de Nuevo Ingreso	2023

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2) 3
1.1.- Descripción general 3
1.2.- Justificación del interés del título y contextualización 4
1.3.- Objetivos formativos 27
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2) 34
3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4) 45
3.1.- Requisitos de acceso y procedimientos de admisión 45
3.2.- Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos 47
3.3.- Procedimiento para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida 47
4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3) 51
4.1.- Estructura del plan de estudios 51
4.2.- Actividades y metodologías Docentes 153
4.3.- Sistemas de evaluación 156
5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5) 159
5.1.- Descripción de los perfiles de profesorado y otros recursos Humanos 159
5.2.- Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios 160
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6) 162
6.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles 162
6.2.- Gestión de las Prácticas externas 166
7. Calendario de implantación 171
7.1.- Cronograma de implantación 171
7.2.- Procedimiento de adaptación 172
8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10) 176
8.2.1. Apoyo y Orientación a Estudiantes, una vez matriculados 180

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2)

1.1.- Descripción general

1.1. Denominación del Título			
GRADO EN QUÍMICA			
1.2. Nivel MECES:	2		
1.3. Rama:	Ciencias		
1.4. Ámbito de conocimiento:	Química		
1.4.a) Universidad Responsable:	Universidad de Sevilla		
1.4.b) Cód. RUCT y denominación del Centro de impartición responsable:	41008635 - Facultad de Química		
1.4.c) Centro acreditado institucionalmente	No		
1.6.a) Título conjunto:	No		
1.6.b) Convenio (TC nacional):	*(url)*		
1.6.c) Universidades Participantes:			
1.6.d) Código RUCT y Denominación de los Centros de impartición			
1.7 Menciones/Especialidades *(denominación y ECTS):*			
1.7.a) Mención dual:	No		
1.7.b) Convenio Mención dual:	*(url)*		
1.8. Número total de créditos:	240		
Información Referente al centro en el que se imparte el Título:			
1.9. Modalidad de enseñanza *(marcar lo que proceda)*	X	Presencial	Núm. Plazas: 155
		Híbrida (semipresencial)	Núm. Plazas:
		Virtual (No presencial)	Núm. Plazas:
1.9. Número total de plazas:			
1.9.a) Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso:	155		
1.8. Idiomas de impartición:	Castellano		

Enlace a las Normas de Permanencia:

https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/aksoNEGEmWwS99b

La normativa de permanencia de la Universidad de Sevilla en vigor fue aprobada por Acuerdo del Consejo Social de fecha 17 de diciembre de 2008.

Según lo previsto en el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, los alumnos cursarán sus estudios, con carácter general, en régimen de dedicación a tiempo completo, pudiendo hacerlo a tiempo parcial si justifican las causas que lo motivan (estudiantes con necesidades académicas especiales, según lo previsto en el artículo 45 del RGAD).

El número de créditos mínimos y máximos de matrícula para cada régimen de dedicación son:

	Tiempo Completo		**Tiempo Parcial**	
	ECTS Matrícula mínima	**ECTS Matrícula máxima**	**ECTS Matrícula mínima**	**ECTS Matrícula máxima**

Primer curso	30	90	12	30
Resto de cursos	30	90	12	30

1.2.- Justificación del interés del título y contextualización

(Incluir enlace o dirección de acceso a documento pdf.)

*1.2.*1. Introducción

El Plan de Estudios del Título de Grado en Química (*Código UNESCO de clasificación de títulos*: ISCED 5A44) 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.

Desde su implantación en el curso 2009/10 el grado en Química ha renovado en dos ocasiones su acreditación con informes finales favorables en todas sus dimensiones (julio 2015 y julio 2021). En febrero de 2022 recibió la concesión del sello internacional de calidad Eurobachelor. El reconocimiento de Sello Internacional lo otorga la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) como agencia autorizada de la *European Chemistry Thematic Network Association (ECTN)*. Este Sello Internacional es un certificado tras la evaluación del título de grado según una serie de estándares de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Respecto a las modificaciones del título únicamente se han llevado a cabo dos modificaciones de tipo no sustancial y que han surgido del análisis y seguimiento de los indicadores del sistema de garantía de calidad.

La primera modificación consistió en la modificación de la asignatura obligatoria “Bioquímica y Química Biológica” de segundo curso (segundo cuatrimestre, 9 ECTS), dividiéndola en dos asignaturas distintas: “Bioquímica” 6 ECTS y “Química Biológica” 3 ECTS, continuando ambas en segundo curso y segundo cuatrimestre desde el curso 2011/12. De acuerdo al informe técnico y valorada la propuesta en función de lo dispuesto en el artículo 28 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el RD 861/2010 y el Procedimiento para la solicitud de Modificaciones en los Títulos Verificados de Grado y Máster diseñado por la Agencia Andaluza del Conocimiento, se estimó que la modificación planteada puede considerarse no sustancial, por no afectar a la naturaleza ni a los asientos registrales del título.

La segunda modificación, también de carácter no sustancial, es de aplicación a partir del curso 2016/17 y, al igual que la anterior, surge del análisis y seguimiento del título de grado. Esta modificación consistió

en la introducción de unos requisitos previos para la matriculación del Trabajo Fin de Grado. En la memoria original respecto a la matriculación de la asignatura Trabajo Fin de Grado se establecía la recomendación "Se recomienda haber cursado y superado el módulo fundamental" y. con la modificación adoptada se establecen unos requisitos respecto a la superación del módulo básico y fundamental. Así se establece que será necesario tener superado el módulo básico (60 ECTS), tener superados más de 90 ECTS de asignaturas del módulo fundamental de segundo y tercer curso y tener matriculadas todas las asignaturas restantes para finalizar los estudios. Esta modificación fue de aplicación en la matrícula del curso académico 2017/18. Al igual que en el caso anterior la modificación propuesta no supuso cambios en los créditos del TFG, ni en el contenido ni en las actividades formativas, etc., por lo que se consideró no sustancial.

La presente propuesta de modificación de la memoria de verificación obedece a la necesidad de actualizar el número de plazas recogidas en la memoria de verificación del título, ya que, en este caso, el dato que aparece es el de la previsión que se hizo en el momento de la implantación del mismo en el año 2009 que fue de 100 plazas para los primeros cuatro años.

En el curso 2011/12 se implantó el doble Grado en Química y en Ingeniería de Materiales y, como puede verse en la tabla que aparece a continuación, se han ido aprobando en Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla 15 plazas desde el curso 2015/16.

Por otro lado, según indicaciones de la Secretaría General de Universidades, las plazas recogidas en las memorias de verificación de los planes de estudios que constan en el RUCT son aquellas que son tenidas en cuenta para autorizar la oferta de plazas anual y el aumento del número de plazas que suponga un incremento del 10% acordado por la CGPU tiene que realizarse mediante el procedimiento de modificación del plan de estudios establecido en la normativa vigente. Por ello, siguiendo el procedimiento para la modificación sustancial de los planes de estudios impartidos en centros universitarios no acreditados institucionalmente establecido en el artículo 32 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, iniciamos el procedimiento de modificación del presente plan de estudios ante el Consejo de Universidades.

Por todo ello, se propone una oferta de 155 plazas.

Se hace constar que la Universidad de Sevilla dispone de recursos humanos y materiales suficientes para impartir el número de plazas propuesto, tal y como se ha venido demostrando a desde el curso 2016/17 desde el que se vienen ofertando 155 plazas, además teniendo en cuenta que en los años anteriores se han llegado a ofertar de manera efectiva 170 plazas. En este mismo sentido cabe destacar que en este periodo el título ha renovado su acreditación dos veces, mediante Resoluciones del Consejo de Universidades de fechas 23/10/2015 y 22/07/2021.

La Memoria de Verificación del Título de Grado en Química contemplaba desde su primera redacción la disponibilidad de recursos humanos y materiales para dar cabida a 150 estudiantes de nuevo ingreso. Esto queda recogido en el Anexo 1 de la mencionada Memoria y como tal fue aceptada y verificada. En dicho Anexo se recoge y analiza la disponibilidad de recursos para el título de grado y en literalmente se refleja que: “Sin embargo, se debe señalar que las últimas modificaciones de infraestructura del Centro, en lo que se refiere al número y tamaño de aulas (adecuadas a la metodología de enseñanza ECTS, tanto para clases de pizarra a grupos grandes como para clases de pizarra a grupos reducidos, seminarios,

actividades académicas dirigidas en grupo reducido o prácticas de laboratorio y aula de informática), permitirían una oferta de plazas superior a la indicada del orden de 150 alumnos". Si bien en la redacción final se indicó un número de estudiantes de nuevo ingreso menor (100) para adecuarla oferta a la demanda (citando de nuevo la memoria original: "La previsión de alumnos de nuevo ingreso es de 100 alumnos. Ésta se basa en el número de nuevos alumnos de la Licenciatura en Químicas en esta Facultad en los últimos años […] y que indica que la oferta es suficiente para cubrir la potencial demanda").

Es necesario resaltar que la oferta de plazas (con los mismos medios materiales y humanos) llegó a ser de 275 alumnos y el número de alumnos de nuevo ingreso previo a la implantación del Grado era de 150 alumnos. Desde el primer año de implantación la oferta de plazas si bien superior a la estimada estaba dentro del margen previsto en la Memoria de Verificación y, como se ha puesto de manifiesto en las sucesivas renovaciones, los medios materiales y humanos (PDI, PAS) han demostrado sobradamente ser suficientes. No se está solicitando, en este caso, un aumento del número de plazas de nuevo ingreso sino reflejar una realidad que, estando ya contemplada como viable en la Memoria original y que se ha constatado en los seguimientos p.e. el autoinforme 20010/11 recoge textualmente:

"La memoria de verificación del título incluía una previsión de 100 alumnos de nuevo ingreso por curso académico, basándose en el número de nuevos alumnos de la Licenciatura en Química en esta Facultad en los últimos años, que indicaba que esta oferta sería suficiente para cubrir la potencial demanda. Asimismo, la memoria de verificación señalaba que la infraestructura del Centro, en lo que se refiere al número y tamaño de los espacios docentes, permitiría una oferta de plazas superior a la indicada, del orden de 150 alumnos, en caso de observarse un repunte de la demanda del título.
El Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, tras recibir el acuerdo de la Junta de Facultad de Química en el que se proponían 100 plazas de nuevo ingreso para el título de Grado en Química, aprobó una oferta de 150 plazas para el curso 2009/10. Los datos incluidos en la Tabla 1 y en la Fig. 3 indican que los indicadores de Tasa de ocupación y Demanda, I01-P03 e I02-P03 respectivamente, en el curso 2009/10 prácticamente se han duplicado respecto a los registrados para los últimos cursos en que se ofertó la titulación 'Licenciado en Química', e indican una buena adecuación entre el número de plazas ofertadas y su demanda. Como consecuencia de ello, la Junta de Centro en sesión de 29-01-2010 aprobó proponer al Consejo de Gobierno de la Universidad una oferta de 150 plazas para el curso académico 2010/11, adecuada a la capacidad del centro y a la demanda observada.".

Tanto los recursos humanos como materiales han sido valorados como adecuados en las pertinentes renovaciones de la acreditación, por ejemplo, en las consideraciones al respecto del informe definitivo de la renovación de acreditación 2020:

"3.4. PROFESORADO

Se alcanza

La plantilla docente es adecuada y no ha sufrido cambios sustanciales desde la implantación del grado. Los pequeños cambios que han tenido lugar han contribuido a la mejora del colectivo docente, mediante el incremento del número de catedráticos y la participación en proyectos de investigación.""3.5. INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS Y DOTACIÓN DE RECURSOS
Se alcanza

Tanto las infraestructuras como los recursos disponibles se adecúan a las necesidades del título. Dentro de ellas se incluyen las infraestructuras propias de la Facultad de Química, y las infraestructuras de uso general disponibles en el CRAI Antonio de Ulloa, así como espacios e infraestructuras de los departamentos implicados en la docencia del grado. Desde la creación del grado desde la Facultad de Química se ha realizado un gran esfuerzo para mejorar aulas, laboratorios, servicio de biblioteca y servicios informáticos para adaptarlos a las necesidades del alumnado y las características del programa formativo. Además, son de vital importancia los recursos virtuales como la plataforma de enseñanza virtual. En cuanto al PAS, tanto el perfil como el número se consideran adecuados."A esto hay que sumar que tanto los recursos humanos como los materiales han ido en aumento tal y como ha quedado consignado en los autoinformes de seguimiento y renovación de acreditaciones. Por ejemplo, el profesorado (PDI) que participa en el grado ha aumentado muy considerablemente desde la implantación, pasando a ser de 152 en su primer año de implantación a 186 profesores en el curso 2021/2022. Respecto a las infraestructuras cabe resaltar la construcción de dos nuevos laboratorios y el aumento de espacio disponible resultante del traslado de la biblioteca de la Facultad de Química al CRAI Antonio de Ulloa el cual supone un aumento considerable de las infraestructuras disponibles para la docencia (pueden consultarse en https://bib.us.es/ulloa/espacios). Otro aspecto a destacar es la alta valoración que tienen en las encuestas de satisfacción de los diferentes colectivos los recursos e infraestructuras disponibles para el Grado en Química siendo desde su implantación uno de los aspectos mejor valorados.

Se cuenta por lo tanto con unas infraestructuras que adecuadas tal y como se recogía en la memoria de verificación y que era suficiente para dar cabida a un número de alumnos de nuevo ingreso de 275 en cursos anteriores a la implantación del Grado en Química. Con el transcurso del tiempo estas infraestructuras han sido notablemente mejoradas tal y como se ha recogido en los autoinformes de seguimiento y autoinformes para las sucesivas renovaciones. Los recursos humanos también son suficientes e incluso superiores a los estimados inicialmente en la memoria de verificación, a este respecto se adjuntan resúmenes del PAP del curso 2022/23 en los que se puede apreciar la disponibilidad de profesorado para la impartición de todas las actividades previstas.

	Número de plazas aprobadas	
Curso	Grado en Química	Doble Grado en Química y en Ingeniería de Materiales
2009/10	150	-
2010/11	150	-
2011/12	150	20
2012/13	150	20
2013/14	150	20
2014/15	150	20
2015/16	145	15
2016/17	140	15

2017/18	140	15
2018/19	140	15
2019/20	140	15
2020/21	140	15
2021/22	140	15
2022/23	140	15

1.2.2. Interés académico, científico y profesional

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).

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 (https://quimica.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 disfrutan 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.

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 Licenciatura en Química en el quinquenio 2003-2007 y Grado en Química 2009-2021

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 en US	144	120	126	124	94
Química en España	3.182	2.792	2.612	2.494	2.141

La siguiente tabla muestra la evolución del número de alumnos matriculados en el grado en Química desde su implantación en el curso 2009-10. Se desprende de estos datos la adecuación de la oferta de plazas de nuevo ingreso (140) así como su ajuste a lo previsto en la memoria inicial de verificación del título en la que, si bien se establecía una oferta de 100 plazas, se justificaba la adecuación de los medios hasta una oferta de 150 plazas de nuevo ingreso en el correspondiente anexo.

Curso	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
Alumnos nuevo ingreso	168	153	134	143	143	140	142	141	138	136	136	130	134

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.

	Oferta de empleo[1]	
Sector	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 farmaceúticos (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.

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.

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 titulo 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 Reguladoras 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://tuningacademy.org/projects

- The Chemistry Eurobachelor' Enero 2007.

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.

https://cordis.europa.eu/project/id/506352

https://www.catedraunesco.es/archivos/seminario-bienal/an1.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

https://educacion.uca.es/wp-content/uploads/2017/06/308.pdf?u

- 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.

https://www.uco.es/ciencias/images/documentos/otros/acuerdo-comisiontitulo-grado-quimica.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/]

Cambridge

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

Helsinki.

https://www.helsinki.fi/en/faculty-science/faculty/department-chemistry/studies-chemistry

École Normale Superiéure de Paris.

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

Zurich

[https://www.zhaw.ch/en/lsfm/study/bachelor/chemistry/]

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

- Undergraduate Professional Education in Chemistry', ACS Guidelines Evaluation Procedures for Bachelor's Degree Programs

https://www.acs.org/content/dam/acsorg/about/governance/committees/training/acsapproved/degreeprogram/2008-acs-guidelines-for-bachelors-degree-programs.pdf

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

https://cordis.europa.eu/project/id/506352

https://www.catedraunesco.es/archivos/seminario-bienal/an1.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 Proffesional 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.
- Radiografía y Perspectivas del Sector Químico Español, Julio 2008.]
- 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] https://quimica.us.es/sites/quimica/files/Informe%20Final%20Implantacion%20ExP_Grado_CC_Experimentales.pdf

[3] http://www.topuniversities.com ; http://www.ulinks.com/topuniversities.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; Dª. 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; Dª. M. Luisa Moyá Morán; D. Rafael Rodríguez Pappalardo

Química Inorgánica (5): D. José A. Odriozola Gordón; Dª Pilar Malet Maenner; Dª. Mª. Dolores Alcalá González; D. Agustín Galindo del Pozo; D. Fco. Javier Montilla Ramos (SECRETARIO DE LA COMISIÓN)

Química Orgánica (5): D. José Mª. Fernández-Bolaños Guzmán; D. Antonio M. Gil Serrano; D. Manuel Gómez Guillén; Dª. Mª. Carmen Ortiz Mellet; Dª. Pilar Tejero Mateo

Análisis Matemático (1): D. José A. Prado Tendero

Geom. y Topología (1): Dª. Mª Trinidad Villar Liñán

Fís. Mat. Condensada (1): Dª. Mª. Dolores Estrada de Oya

Elect. y Electromag. (1): D. Antonio Ramos Reyes

Alumnos (4): Dª. Rocío Jiménez Carmona; Dª. Mª. Pilar Gutiérrez Adánez; Dª. Mª. Dolores Gómez García; D. Antonio Contreras Aguilar

P.A.S (2): D. Francisco J. Moreno Domínguez ; Dª. 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 Mª Fernández-Bolaños Guzmán Rocío Jiménez Carmona
SOC (Objetivos y competencias)	Miguel Ternero Rodríguez Rafael Andreu Fondacabe (Sec.) Mª Pilar Malet Maenner (Vicedc. Ord. A) Pilar Tejero Mateo (Coord.) Antonio Ramos Reyes Mª Trinidad Villar Liñan Mª 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 Mª 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 Mª Dolores Alcalá González Domingo González Arjona (Vicedc Rel. Ext.) (Coord.) Mª Carmen Ortiz Mellet José Manuel Medina Borrero (Sec.)
SEST (Planificación y estructura de la titulación)	Mª Ángeles Álvarez Rodríguez (Decana) (Presid.) Francisco Galván Cejudo Emilio Galán Huertos Antonio Guerrero Conejo Fernando de Pablos Pons Enrique Sánchez Marcos (Sec.) José Antonio Odriozola Gordón Manuel Gómez Guillén (Coord.) Antonio Contreras Aguilar
SGC	Mª Ángeles Álvarez Rodríguez (Decana) (Coord.)

(Sistema de garantía de calidad del centro)	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 Mª Dolores Gómez García

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 del 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 2033/04.

- 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.

1.3.- Objetivos formativos

Principales objetivos formativos del título

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 sí 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 anterior, 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.

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 Alimentaría 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.

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.

El Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre establece en el art. 4 los principios rectores en el diseño de los planes de estudios de los títulos universitarios oficiales:

1. Los principios generales que deberán inspirar el diseño de los planes de estudios de los títulos universitarios oficiales son los siguientes:

a) el rigor académico del proyecto formativo que implica una enseñanza universitaria;

b) la concordancia con el cariz generalista o especializado de los ciclos en los que se inscribe la enseñanza;

c) la coherencia entre los objetivos formativos del plan de estudios, las competencias fundamentales que se persiguen y los sistemas de evaluación del aprendizaje del estudiantado establecidos;

d) su comprensibilidad social.

2. Asimismo, dichos planes de estudios deberán tener como referente los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y, en particular:

a) el respeto a los derechos humanos y derechos fundamentales; los valores democráticos –la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto a la diversidad, la equidad de todas las ciudadanas y de todos los ciudadanos, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria, la cultura de la paz y de la participación, entre otros–;

b) el respeto a la igualdad de género atendiendo a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y de hombres, y al principio de igualdad de trato y no discriminación por razón de nacimiento, origen nacional o étnico, religión, convicción u opinión, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad o expresión de género, características sexuales, enfermedad, situación socioeconómica o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.

c) el respeto a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas, de conformidad con lo dispuesto en la disposición final segunda del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre;

d) el tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35.2 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.

3. Estos valores y objetivos deberán incorporarse como contenidos o competencias de carácter transversal, en el formato que el centro o la universidad decida, en las diferentes enseñanzas oficiales que se oferten, según proceda y siempre atendiendo a su naturaleza académica específica y a los objetivos formativos de cada título.

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: https://sacu.us.es/ne-plan-integral

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://igualdad.us.es/?page_id=817

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.

Objetivos formativos de las menciones o especialidades

(Completar solo en caso de que el plan de estudios contemple menciones o especialidades de acuerdo a las orientaciones de la guía de verificación).

No procede.

Estructuras curriculares específicas y Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

(Completar solo en caso de que el plan de estudios las contemple. Incluir enlace a documento pdf.)

No procede

Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas y profesiones reguladas

Perfiles de egreso:	Graduado/Graduada en Química (Ver información en este apartado)
Habilita para profesión regulada:	[no]
Profesión regulada:	
Acuerdo:	
Norma:	
Condición de acceso para título profesional:	[no]
Título profesional:	

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2)

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

Competencias (COM1- COM14)

Competencias específicas del Grado en Química

a) *Conocimientos relacionados con la Química (C1- C20)*

b) *Competencias cognitivas relacionadas con la Química (COM15-COM21)*

c) *Prácticas relacionadas con la Química (HD01-HD06)*

En el apartado 'Planificación de las enseñanzas' de esta memoria se establece la relación de cada módulo o materia con los resultados del aprendizaje 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.

Estos resultados del aprendizaje 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

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

COM13. Fomentar el espíritu emprendedor.

COM14. 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.

b) Competencias cognitivas relacionadas con la Química:

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

CONOCIMIENTOS

C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas.

C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.

C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.

C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C10. Conoce 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.

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C14. Conoce las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química.

C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.

C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.

Habilidades y Destrezas relacionadas con la química:

HD01. Manipula con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

De acuerdo a los nuevos requisitos de las memorias de verificación de títulos y para facilitar el análisis de las diferentes materias y asignaturas así como los objetivos de las mismas, las competencias que había en la memoria original del título se han clasificado y codificado siguiendo la distinción entre Conocimientos o contenidos (C), Competencias (COM) y Habilidades o Destrezas (HD) como se muestra en la tabla siguiente, estableciendo una relación unívoca entre las competencias de la memoria original y las nuevas figuras de la memoria actualizada.

CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS	HABILIDADES	COMPETENCIAS MEMORIA 2009
			COMPETENCIAS BÁSICAS O TRANSVERSALES
	COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis		G01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis
	COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación		G02. Desarrollar capacidades de organización y planificación
	COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa		G03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
	COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera		G04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera
	COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento		G05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
	COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas		G06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas
	COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones		G07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

	COM08. Trabajar en equipo		G08. Trabajar en equipo
	COM09. Desarrollar razonamiento crítico		G09. Desarrollar razonamiento crítico
	COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional		G10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
	COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales		G11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales
	COM12. Adquirir compromiso ético		G12. Adquirir compromiso ético
	COM13. Fomentar el espíritu emprendedor.		G13. Fomentar el espíritu emprendedor.
	COM14. 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.		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
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.			E01. Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas.			E02. Conocer los conceptos fundamentales de física y matemáticas.
C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.			E03. Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.
C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.			E04. Conocer los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.
C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.			E05. Conocer las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.
C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.			E06. Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.
C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.			E07. Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.
C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.			E08. Conocer los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.			E09. Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.
C10. Conoce 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.			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.
C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.			E11. Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.
C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.			E12. Conocer las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.
C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.			E13. Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
C14. Conoce las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos			E14. Conocer las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de

funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.			enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.
C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.			E15. Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.			E16. Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.			E17. Conocer las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.
C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química.			E18. Conocer las operaciones unitarias de Ingeniería Química.
C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.			E19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.			E21. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.
			b) Competencias relativas a las

			habilidades y destrezas: Cognitivas relacionadas con la Química
		COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías 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.
		COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.	E23. Desarrollar capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
		COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.	E24. Adquirir competencias para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.
		COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.	E25. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
		COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.	E26. Adquirir competencias para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
		COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado	E27. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

		informático de datos e información química.	
.		COM21. Desarrolla 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	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.
		Prácticas relacionadas con la química	Prácticas relacionadas con la química
		HD01. Manipula con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.	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.
		HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas	E29. Desarrollar habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

		orgánicos e inorgánicos.	
		HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.	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.
		HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	E31. Desarrollar habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.
		HD05. Interpreta de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.	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.
		HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.	E33. Desarrollar capacidades para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4)

3.1.- Requisitos de acceso y procedimientos de admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente? Sí

La Universidad de Sevilla no dispone de una normativa específica propia sobre el acceso y admisión a los títulos de Grado, dado que, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único, según dispone el artículo 73 del DECRETO LEGISLATIVO 1/2013 de 8 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Andaluza de Universidades.

El acceso a los títulos de Grado está regulado en el art. 3 del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional cuarta, por la que se fija el calendario de implantación.

El citado artículo dispone que podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinan en el propio Real Decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

a) Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.

b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.

c) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.

d) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.

e) Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto.

f) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.

g) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.

h) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.

i) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.

j) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.

k) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

l) Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.

m) Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Dispone asimismo que, en el ámbito de sus competencias, las Administraciones educativas podrán coordinar los procedimientos de acceso a las Universidades de su territorio.

En este sentido, la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, establece para cada curso académico el procedimiento de ingreso en los estudios universitarios de Grado para las Universidades Públicas Andaluzas, en la siguiente página web se puede consultar toda la documentación del proceso:

https://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimientoempresasyuniversidad/sguit/?q=grados

Requisitos de acceso

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

3.2.- Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos

(Se completará la tabla con los créditos aplicables al título y en %. En caso de no reconocer ECTS se completará con un 0)

Tipos de reconocimiento	Mínimo	Máximo	Documento
Créditos cursados en Centros de formación profesional de grado superior	0	60 – (25%)	*Horquilla prevista. Los reconocimientos se realizan según criterios y procedimiento de la normativa de la US, accesible en el enlace que se incluye a continuación*
Créditos cursados en Títulos propios	0	36-(15%)	*No aplica. Se analizan y resuelven de conformidad con normativa enlazada*
Créditos cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional	0	36-(15%)	*Artículo 9 de la normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la US. Hasta 6 créditos por año de experiencia acreditada y relacionada con las competencias del título*

(Incluir dirección web con el procedimiento general de la universidad para el reconocimiento de ECTS y en su caso, si los hay la descripción de los criterios específico del título según la guía de verificación)

El enlace a la Normativa reguladora de Reconocimiento y Transferencia de Créditos es el siguiente: *https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/yKP4Fx4pyKCC848*

3.3.- Procedimiento para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

(Incluir dirección web con el procedimiento general de la universidad para la movilidad y en su caso, si los hay la descripción de los criterios específico del título según la guía de verificación)

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

En el siguiente enlace puede consultarse la información de este apartado correspondiente a la Universidad de Sevilla en general:
https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/SzGq7BBcpn3fBTy

Movilidad específica del centro

La Unión Europea promociona 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.

Además, 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.

Actualmente los acuerdos firmados por la Facultad de Química son:

Destinos SICUE (Grado en Química) 2022/23	
Universidad de destino	N. Plazas
Universidad Autónoma de Madrid	2
Universidad Complutense de Madrid	2
Universidad de Barcelona	2
Universidad de Burgos	2
Universidad de Córdoba	1
Universidad de Extremadura	1
Universidad de Granada	2
Universidad de Huelva	1
Universidad de La Laguna	2
Universidad de Málaga	1
Universidad de Murcia	2
Universidad de Oviedo	2
Universidad de Salamanca	2
Universidad de Santiago de Compostela	2
Universidad de Valladolid	2
Universidad de Zaragoza	1
Universidad del País Vasco	2

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

Programa ERASMUS

(Movilidad de estudiantes y profesores con universidades europeas)

Destinos Erasmus+

CURSO 2022-2023

Código Erasmus Destino	**Pais**	**Número de plazas**
D ERLANGE01	ALEMANIA	2
D HAMBURG01	ALEMANIA	1
D ROSTOCK01	ALEMANIA	1
A GRAZ02	AUSTRIA	2
F AMIENS01	FRANCIA	1
F CAEN01	FRANCIA	1

F LILLE13	FRANCIA	1
F NICE42	FRANCIA	2
F ORLEANS01	FRANCIA	2
F PARIS012	FRANCIA	2
F REIMS01	FRANCIA	2
F RENNES01	FRANCIA	1
F RENNES09	FRANCIA	1
I BOLOGNA01	ITALIA	1
I CAGLIAR01	ITALIA	1
I CAMERIN01	ITALIA	3
I COSENZA01	ITALIA	2
I GENOVA01	ITALIA	2
I MILANO01	ITALIA	3
I PARMA01	ITALIA	2
I PISA01	ITALIA	1
I SALERNO01	ITALIA	2
I SASSARI01	ITALIA	2
I SIENA01	ITALIA	2
I VARESE02	ITALIA	2
PL BIALYST04	POLONIA	2
P AVEIRO01	PORTUGAL	3
P COVILHA01	PORTUGAL	2
P LISBOA109	PORTUGAL	2
UK SHEFFIE01	REINO UNIDO	3
UK YORK01	REINO UNIDO	3
CZ PARDUB01	REPUBLICA CHECA (RPT)	1
RO TIMISOA04	RUMANIA	2

Adicionalmente se ofertan diferentes convenios de movilidad para destinos No Erasmus:

Destinos No Erasmus		
Curso 2022-23		
Código Destino	**Pais**	**Plazas**
BR GOIAS	BRASIL	2
BR OURO PRETO	BRASIL	2
CO ICESI	COLOMBIA	2
CO NACIONAL	COLOMBIA	2
M ANÁHUAC	MEXICO	2
M HIDALGO	MEXICO	2
M JUAREZ	MEXICO	2
M JUAREZDURANGO	MEXICO	1

Por último, se ofrecen destinos para dobles titulaciones internacionales que conducen a la obtención del "Grado en Química + Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales" y "Diplôme d'Ingenieur" (opcionalmente + "Master Sciences et Technologies") (Convenio Grado + Máster) junto con la École Europénne de Chimie, Polymères et Matériaux (ECPM) - Université de Strasbourg/Unistra (Francia) y la doble titulación internacional de “Grado en Química” y “Máster en Estudios Avanzados en

Química" por la Universidad de Sevilla, impartido en la Facultad de Química, y "Diplôme d'Ingénieur" y "Master Sciences et Technologies – Mention Chimie" por la Université de Rennes (Francia)

Destinos Dobles Titulaciones y Conjuntas			
Curso 2022/23			
Código Destino	**Pais**	**N. plazas**	**Mención**
F RENNES09	FRANCIA	2	Grado en Química + Máster en Estudios Avanzados en Química DD
F RENNES09	FRANCIA	2	Grado en Química + Máster en Estudios Avanzados en Química DD
F STRASBO48	FRANCIA	5	Grado en Química + Máster en Ciencias y Tecnologías de Nuevos materiales.
F STRASBO48	FRANCIA	5	Grado en Química + Máster en Estudios Avanzados en Química o Máster en en CC y Tecnol. Nuevos Mater.

4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)

4.1.- Estructura del plan de estudios

(Incluir enlace a documento con una breve descripción del plan de estudios sobre cómo se va a estructurar a nivel de módulo o materia (nivel 1) o materia o asignatura (nivel 2), asignatura (nivel 3), en este documento se incluirá la información sobre ***Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios*** *según la guía de verificación)*

https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/ifdJYyxqDZ8jr5y

Tabla 1. Estructura del plan de estudios

Créditos de formación básica	60
Créditos obligatorios	126
Créditos optativos	36
Créditos de prácticas académicas externas obligatorias	0
Créditos de Trabajo Fin de Grado o Máster	18
Total Créditos ECTS	240

La distribución temporal por cursos/semestres de las materias, así como los créditos ECTS y el carácter de las diferentes asignaturas queda recogido en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resumen del plan de estudios (estructura semestral/trimestral)

PRIMER CURSO		
MATERIA	**1er Semestre Asignatura (ECTS)**	**2º Semestre Asignatura (ECTS)**
Física	Física I (6)	Física II (6)

Matemáticas	Matemáticas (6)	Estadística Aplicada y Cálculo Numérico (6)
Química	Química General (18)	
	Operaciones Básicas de Laboratorio (6)	
Biología	Biología (6)	
Geología		Cristalografía (6)
TOTAL:	**30**	**30**
SEGUNDO CURSO		
MATERIA	**3er Semestre Asignatura (ECTS)**	**4º Semestre Asignatura (ECTS)**
Química Analítica	Química Analítica I (13,5)	
Química Física	Química Física I (7,5)	Química Física II (7,5)
Química Inorgánica	Química Inorgánica I (13,5)	
Química Orgánica	Química Orgánica I (9)	
Bioquímica y Química Biológica		Bioquímica (6) Química Biológica (3)
TOTAL:	**30**	**30**
TERCER CURSO		
MATERIA	**5º Semestre Asignatura (ECTS)**	**6º Semestre Asignatura (ECTS)**
Química Analítica	Química Analítica II (10,5)	
Química Física	Química Física III (9)	
Química Inorgánica	Química Inorgánica II (10,5)	
Química Orgánica	Química Orgánica II (9)	Química Orgánica III (6)
Ingeniería Química		Ingeniería Química (9)
Optativa	Optativa 1 (6)	
TOTAL:	**30**	**30**

CUARTO CURSO		
MATERIA	**7º Semestre Asignatura (ECTS)**	**8º Semestre Asignatura (ECTS)**
Ciencia de los materiales	Ciencia de los Materiales (6)	
Redacción y Ejecución de Proyectos	Redacción y Ejecución de Proyectos (6)	
Optativas	Optativa 2 (6) Optativa 3 (6)	Optativa 4 (6) Optativa 5 (6) Optativa 6 (6)
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado18	
TOTAL:	**30**	**30**

Las fichas detalladas para módulos establecen la relación de las actividades formativas para cada módulo con los resultados del proceso de formación y de aprendizaje que debe adquirir el estudiante.

Los resultados de aprendizaje básicos 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 estos resultados, resumiéndose la propuesta en la tabla siguiente. Es preciso indicar que todas las materias de un módulo deben entrenar en mayor o menor extensión las competencias y resultados básicos asociados al mismo de modo que, al finalizar este, el estudiante haya alcanzado el nivel requerido.

Tabla 10.1. Conocimientos, competencias y habilidades básicas a entrenar con mayor intensidad en cada módulo obligatorio.

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (Conocimientos o contenidos, competencias y las habilidades o destrezas)	COM01	COM02	COM03	COM04	COM05	COM06	COM07	COM08	COM09	COM10	COM11	COM12	COM13	COM14
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 siguiente tabla 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. Conocimientos, competencias y habilidades específicas a entrenar en cada materia obligatoria

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE habilidades o destrezas)	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
C01	x				xx					x				

C02	xx	xx	xx											
C03					x	xx		xx	xx					
C04						xx		x	x					
C05				x		xx	xx	xx	xx					
C06	x			x	x		xx	xx						
C07					x		xx			xx				
C08					x		xx							
C09					x		xx		xx	xx	xx			
C10					x	x		xx						
C11				xx	x			xx	xx					
C12								x	xx					
C13					x				xx					
C14									xx					
C15							xx	x	x		x	xx		
C16			x						x		xx			
C17						xx	xx							
C18										xx				
C19						xx				x				
C20										x		xx		
COM15	x				x	x	xx	x	x	xx	x			
COM16	x				x	xx	xx	xx	xx	x	x			
COM17					x	xx	x	x	x	x				
COM18	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			xx
COM19						x	x	x	x		x			xx
COM20		x				x	xx	x	x		x			
COM21						x							xx	
HD01					x	xx		xx	xx		xx			
HD02					x	xx		xx	xx		x			
HD03	x					x	xx	x	x	xx				
HD04						xx	x	xx	xx		xx			
HD05	x					x	xx			xx				
HD06					x	xx		xx	xx		x			

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

Los resultados del proceso de formación y del aprendizaje 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, conocimientos y habilidades 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 los resultados: esto es, casi todos los módulos tienen relación con casi todos los resultados. 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.

PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

Descripción de los módulos o materias

El programa detallado de cada asignatura así como el histórico de los mismos puede consultarse en la página web https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=22&titulacion=177

Tabla--. Plan de estudio detallado

MÓDULO BÁSICO	
Número de créditos ECTS	60
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso (S1, S2 y anual)*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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 y a través de evaluación continua 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.

Actividad formativa/Metodologías docentes

ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL AULA CON PRESENCIA DEL PROFESOR

A) *Clases teóricas*: 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 seminario*: 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.

Materia: Química	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso (anual)*
Asignaturas	*- Química General - 18 créd.* *- Operaciones Básicas de Laboratorio – 6 créd.*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*
Observaciones	

Resultados Generales

- 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 substancias 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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura: *Química General*
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos. C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas. C10. Conoce 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. C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica C13 Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio

C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico

HD01. Manipula con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades Formativas de la Asignatura: *Química General*		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas.	Estudio autónomo individual o engrupo	73,3
AF2. Clases de seminario.	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	14,5
AF5. Prácticas de Informática.	Uso de paquetes informáticos	2,2
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 308 horas	

Actividades Formativas de la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	11,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	78,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 92 horas	
Sistema de Evaluación		

SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la Asignatura: *Química General*

- 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.

Objetivos de la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio

- 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 de la Asignatura: Química General

- 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.

Breve resumen de contenidos de la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio

- 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	
Número de créditos ECTS	12
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso (S1 y S2)*
Asignatura	*Física I – 6 créd.* *Física II – 6 créd.*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.
- Conoce 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.
- Conoce 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.

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.
- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con los contenidos de la asignatura.
- Capacidad para aplicar estos conocimientos a la comprensión y solución de problemas cualitativos y cuantitativos del entorno cotidiano.
- 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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura Física I
COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química. COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. HD05. Interpreta de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura Física II

C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades

C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas.

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

HD03. Desarrollar habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

HD05. 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.

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información y conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades formativas de la Asignatura Física I		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas.	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario.	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio.	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Actividades formativas de la Asignatura Física II		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04
Breve resumen de contenidos de la 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.

Breve resumen de contenidos de la 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

Número de créditos ECTS	**12**
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso (S1 y S2)*
Asignaturas	*Matemáticas - 6 créditos* *Estadística Aplicada y Cálculo Numérico – 6 créditoss*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Matemáticas
C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas. COM18. Desarrollar capacidades para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM20. Adquirir destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Estadística Aplicada y Cálculo Numérico

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM08. Trabajar en equipo

COM12. Adquirir compromiso ético

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

Actividades formativas de la asignatura de Matemáticas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	9,15

AF3. Clases Prácticas en Aula	Preparación	9,15
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09):100 horas	

Actividades formativas de la asignatura de Estadística Aplicada y Cálculo Numérico		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	9,15
AF3. Clases Prácticas en Aula	Preparación	9,15
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la asignatura de Matemáticas

- 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.

Objetivos de la asignatura de Estadística Aplicada y Cálculo Numérico

- 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 de la asignatura de Matemáticas

- 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.

Breve resumen de contenidos de la asignatura de Estadística Aplicada y Cálculo Numérico

- 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

Número de créditos ECTS	6
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso, S1*
Asignatura	*Biología – 6 créditos*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Biología
C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos
COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico
COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis
COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación
COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera
COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento
COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético		
Actividades formativas de la asignatura de Biología		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

Objetivos de la asignatura de Biología

- 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 de la asignatura de Biología

- 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

Número de créditos ECTS	6
Tipología	*básico*
Organización temporal	*1º curso, S2*
Asignatura	*Cristalografía - créditos*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.
- Conoce las técnicas de difracción de rayos-X que han permitido estudiar la estructura y propiedades de los cristales.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Cristalografía
COM1. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis
COM3. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
COM6. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas
COM8. Trabajar en equipo
COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales
COM12. Adquirir compromiso ético

C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades

C02. Conoce los conceptos básicos en ciencias: matemáticas, física y biología

C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas

C05. Conoce las técnicas de determinación estructural, incluyendo espectroscopía

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos

C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas

C10. Conoce 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

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica

C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM07. Adquirir capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

Actividades formativas

Actividades formativas de la asignatura de Cristalografía		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Sistema de Evaluación

SE01 y SE02

Metodología

M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la asignatura de Cristalografía

- 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 de la asignatura de Cristalografía

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 a difracción de rayos-X por los cristales.

Contenidos Mínimos de Seminarios

- Simetría puntual y espacial

- Red recíproca

Interpretación de diagramas de rayos-X

MÓDULO FUNDAMENTAL

Número de créditos ECTS	120
Tipología	*Obligatoria*
Organización temporal	*2º , 3º y 4º curso (S3, S4, S5, S6, S7 y anual)*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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 y a través de evaluación continua 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 teóricas*: 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 seminario*: 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	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	*Obligatorio*
Organización temporal	*2º y 3º curso anual*
Asignaturas	*- Química Analítica I – 13.5 créd.* *- Química Analítica II – 10.5 créd.*

Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.
- Conoce 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.
- Conoce los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, así como saber aplicarlas a resolución de problemas químico-analíticos.
- ReConoce la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura: Química Analítica I
C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C10. Conoce 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. C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD01. Manipula con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

HD05. Interpreta de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura Química Analítica II

C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.

C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades Formativas de la Asignatura: Química Analítica I

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
AF4. Prácticas 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
	Total (AF09): 224.5 horas	

Actividades Formativas de la asignatura Química Analítica II

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2

AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
AF4. Prácticas 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
	Total (AF09): 175.5 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

Breve resumen de contenidos de la 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.

Breve resumen de contenidos de la 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	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	*Obligatorio*
Organización temporal	*2º y 3º curso (S3, S4 y Anual)*
Asignatura	*Química Física I – 7.5 créd.* *Química Física II – 7.5 créd.* *Química Física III – 9 créd.*

Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura Química Física I
C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos. C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química. HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura Química Física II

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM12. Adquirir compromiso ético Capacidad de análisis y síntesis

C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.

C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la Asignatura Química Física III

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. E22. Desarrollar capacidades para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química. Se entrena de forma intensa

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

Actividades formativas de la Asignatura Química Física I		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	48,3
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otras actividades dirigidas	21,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,4
	Total (AF09): 125.5 horas	
Actividades formativas de la Asignatura Química Física II		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	48,3
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otras actividades dirigidas	21,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,4
	Total 125.5 horas	
Actividades formativas de la Asignatura Química Física III		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	48,3
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otras actividades dirigidas	21,3

AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,4
	Total 149 horas	

Sistema de Evaluación

SE01 y SE02

Metodología

M01, M02, M03 Y M04

Breve resumen de contenidos de la Asignatura Química Física I

- 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.

Breve resumen de contenidos de la Asignatura Química Física II

- 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.

Breve resumen de contenidos de la Asignatura Química Física III

- 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.

Objetivos de la Asignatura Química Física I

- 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.
- ReConoce la importancia de la Termodinámica Química y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Objetivos de la Asignatura Química Física II

- Conoce 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.
- ReConoce 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.

Objetivos de la Asignatura Química Física III

- 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.

  ReConoce la importancia de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica

Materia: Química Inorgánica

Número de créditos ECTS	**24**
Tipología	*obligatorio*

Organización temporal	*2º y 3º curso (anual)*
Asignaturas	*Química Inorgánica I - 13,5 créditos* *Química Inorgánica II - 10.5 créditos*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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

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.
- ReConoce la importancia de la Química Inorgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Química Inorgánica I
C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.

C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. -E5: Técnicas principales de investigación

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C10. Conoce 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.

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

Prácticas relacionadas con la química

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético Resolución de problemas

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Química Inorgánica II
Características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía. C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos. C10. Conoce 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. C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos. C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

-COM01.Capacidad de análisis y síntesis

-COM02. Capacidad de organizaciónr y planificación

-COM04. Conocimiento de una segunda lengua

-COM05. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento

-COM06. Resolución de problemas

-COM08. Trabajo en equipo

-COM09. Razonamiento crítico

-COM11. Sensibilidad hacia temas ambientales.

-COM12. Compromiso ético

Actividades formativas de la asignatura de Química Inorgánica I

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2

AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	25,4
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 224.5 horas	

Actividades formativas de la asignatura de Química Inorgánica II

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	49,2
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	15,4
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	25,4
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 175.5 horas	

Sistema de Evaluación

SE01 y SE02

Metodología

M01, M02, M03 Y M04

Breve resumen de contenidos de la asignatura de 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.

Breve resumen de contenidos de la asignatura de 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

Número de créditos ECTS	24
Tipología	*obligatorio*
Organización temporal	*2º y 3º curso, S3, S5 y S6*
AsignaturaS	*Química Orgánica I – 9 créditos* *Química Orgánica II – 9 créditos* *Química Orgánica III – 6 créditos*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Objetivos

- Conoce la estructura y la reactividad de los grupos funcionales orgánicos más comunes que se mencionan explícitamente en el apartado de contenidos mínimos.
- Conoce 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.
- Conoce la estructura, función y reactividad de los productos naturales orgánicos.

- ReConoce la importancia de la Química Orgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Química Orgánica I*
C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo Espectroscopía C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos,y organometálicos C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM08. Trabajar en equipo
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Química Orgánica II*
C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía. C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas. C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos. C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Química Orgánica III*

C03. Conoce los tipos principales de reacciones químicas y las principales características asociadas a cada una de ellas.

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C14. Conoce las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación)

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades formativas de la asignatura de Química Orgánica I

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	51,7
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	8,3
AF5. Prácticas de Informática AF4. Prácticas de Laboratorio	Clases de informática, uso de paquetes informáticos Preparación de las prácticas, informes, memorias	30,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 155 horas	

Actividades formativas de la asignatura de Química Orgánica II

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	51,7
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	8,3

AF5. Prácticas de Informática AF4. Prácticas de Laboratorio	Clases de informática, uso de paquetes informáticos Preparación de las prácticas, informes, memorias	30,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 144 horas	
Actividades formativas de la asignatura de Química Orgánica III		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	51,7
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	8,3
AF5. Prácticas de Informática AF4. Prácticas de Laboratorio	Clases de informática, uso de paquetes informáticos Preparación de las prácticas, informes, memorias	30,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 101 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Breve resumen de contenidos de la asignatura de 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

Breve resumen de contenidos de la asignatura de Química Orgánica II

Contenidos teóricos

- Compuestos nitrogenados.
- Adiciones conjugadas.
- Reacciones pericíclicicas. 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.

Breve resumen de contenidos de la asignatura de 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

Número de créditos ECTS	9
Tipología	*obligatorio*
Organización temporal	*3º curso, S6*
Asignatura	*Ingeniería Química – 9 créditos*

Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de Ingeniería Química
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.
C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.
C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química.
C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.
COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química
COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.
COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente
HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades formativas

Actividades formativas de la asignatura de Ingeniería Química		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,5
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	17,8
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 150 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02

Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la asignatura de Ingeniería Química

- 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 simplificadamente 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 de la asignatura de Ingeniería Química

- 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: CIENCIA DE LOS MATERIALES

Número de créditos ECTS	6
Tipología	*obligatorio*
Organización temporal	*4º curso, S7*
Asignatura	*Ciencias de los Materiales – 6 créditos*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Ciencias de los Materiales*
C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales. C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis: COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación: COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento: COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas: COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico: medio COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético:

Actividades formativas

Actividades formativas de la asignatura de *Ciencias de los Materiales*		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS %
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0

AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la asignatura de Ciencias de los Materiales

- 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 de la asignatura de Ciencias de los Materiales

- 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.

Materia: BIOQUÍMICA Y QUÍMICA BIOLÓGICA

Número de créditos ECTS	**9**
Tipología	*obligatorio*
Organización temporal	*2º curso (S4)*
Asignaturas	*Bioquímica – 6 créditos* *Química Biológica - 3 créditos*
Modalidad	*presencial*

Lengua *Castellano*

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

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.
- Conoce los aspectos más básicos del funcionamiento de las células y entenderlos en términos químicos. Conoce los hechos básicos del metabolismo y las rutas metabólicas.
- Conoce los fundamentos de la biosíntesis de proteínas y ácidos nucléicos.
- 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.

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Bioquímica*
C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico.

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesiona

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje de la asignatura de *Química Biológica*

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos segú modelos previamente desarrollados

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a ur audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

Actividades formativas de la asignatura de *Bioquímica*		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,5
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	17,8
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	

Actividades formativas de la asignatura de *Química Biológica*		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,5
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	17,8
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0

	Total (AF09): 50	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

Objetivos de la asignatura de *Bioquímica*

Comprender cómo la estructura de las proteínas condicionan la función de éstas.

-Conocer cuáles son los factores cinéticos y termodinámicos que controlan la acción catalítica enzimática y la regulación metabólica.

-Conoce los aspectos básicos del funcionamiento de las células y entenderlos en términos químicos.

-Conoce los hechos básicos del metabolismo y las rutas metabólicas.

-Adquirir la formación e instrucción práctica necesaria para aplicar de manera satisfactoria los métodos experimentales más sencillos usados en Bioquímica.

-Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental, buscando soluciones a los problemas diarios en el laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad.

Objetivos de la asignatura de *Química Biológica*

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.

Breve resumen de contenidos de la asignatura de *Bioquímica*

- Estructura-función de proteínas.
- Catálisis y control de las reacciones bioquímicas.
- La función de los metales en los procesos biológicos.
- Bioenergética.
- Metabolismo.
- Metodología en Bioquímica.

Breve resumen de contenidos de la asignatura de *Química Biológica*

- Estructura y función de macromoléculas y membranas biológicas.
- Estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas.

- Metodología en Química Biológica.

MÓDULO AVANZADO (36 ECTS)

MÓDULO AVANZADO	
Número de créditos ECTS	36
Tipología	*OPTATIVO*
Organización temporal	*3º y 4ºcurso (S5, S7, S8 y anual)*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

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 y a través de evaluación continua 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 teóricas*: 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 seminario*: 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) *Prácticas de Informática*: 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.

Materia/Asignatura: Química Computacional. Técnicas de modelización y aplicaciones (6 ECTS)	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	3º curso (S5)
Modalidad	Presencial

Lengua	Castellano

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje
C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos. C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas. C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales. b) Competencias relativas a las habilidades y destrezas: Cognitivas relacionadas con la Química: COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM09. Desarrollar razonamiento crítico

Actividades formativas

Trabajo presencial	Trabajo personal del alumno AF09	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	26,7

Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total horas: 102 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

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.

Materia/Asignatura: Ampliación de Química Física (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S8
Modalidad	Presencial

Lengua	Castellano

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos. C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas. C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química. C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas. C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales. C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos. C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM12. Adquirir compromiso ético COM14. 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.

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	90,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01 y M02		

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

. **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.

Materia/Asignatura: Determinación de estructuras de compuestos orgánicos (6 ECTS)	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	3º curso S5
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía. C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos. C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química	

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético COM13. Fomentar el espíritu emprendedor. COM14. 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

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF5. Prácticas de Informática	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
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

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.

Materia/Asignatura: Compuestos orgánicos de interés biológico y tecnológico (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S8
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM13. Fomentar el espíritu emprendedor

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de prácticas, informes, memorias de laboratorio	16,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

Objetivos

- Conoce la estructura, función y reactividad de los productos naturales y sintéticos y sus aplicaciones.
- ReConoce 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.

Materia/Asignatura: Catálisis para la industria y el medio ambiente (6 ECTS)	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	3º curso S5
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C01. Conoce los aspectos principales de terminología catalítica, nomenclatura, convenios y unidades. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía. C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química. C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas. C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales. COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química	

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / Conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético COM13. Fomentar el espíritu emprendedor. COM14. 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.

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	56,7
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

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.
- Conoce los catalizadores de naturaleza inorgánica, su clasificación y los conceptos básicos de la reactividad catalítica en los centros metálicos.
- Conoce las aplicaciones de la catálisis en los procesos químicos industriales.
- Conoce 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.

Materia/Asignatura: Química inorgánica biológica (6 ECTS)	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S8
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas. C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.	

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C10. Conoce 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.

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C14. Conoce las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo lainterconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química.

C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.

C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

COM13. Fomentar el espíritu emprendedor.

COM14. 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.

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	56,7
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	13,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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, terapeúticos 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.

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.
- Conoce los elementos inorgánicos esenciales y sus funciones con relevancia biológica.
- Conoce los usos de los compuestos de los metales en terapia y diagnosis clínica.

- Conoce las metodolgías 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 anticacerígenos, radiodiagnosis, reconocimiento molecular.
- Nanomateriales Bioinorgánicos, liberación controlada de fármacos y aplicaciones biomédicas.
- Laboratorio de síntesis y caracterización.

Materia/Asignatura: Química industrial y medioambiental (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S8
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química. C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. b) Competencias relativas a las habilidades y destrezas: Cognitivas relacionadas con la Química COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM21. Desarrolla 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. Prácticas relacionadas con la química	

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético COM13. Fomentar el espíritu emprendedor. COM14. 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.

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0
AF6. Prácticas de Campo	Preparación de informes técnicos	6,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 102 horas	

Sistema de Evaluación
SE01 y SE02
Metodología
M01, M02, M03 Y M04

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.

Objetivos

- Conoce 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.
- Conoce 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.

Materia/Asignatura: Geoquímica ambiental (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4ºcurso S8
Modalidad	Presencial
Lengua	**Castellano**

Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje

C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.

C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.

C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C10. Conoce 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.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química

C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

COM13. Fomentar el espíritu emprendedor. COM14. 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

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	60,0
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	3,35
AF6. Prácticas de Campo	Visitas a emplazamientos para estudio de problemas de contaminación ambiental relacionados con la Geoquímica y donde puedan aplicarse y observarse los conocimientos teóricos adquiridos	3,35
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	23,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.
- Conoce las principales metodologías y técnicas para la caracterización y especiación de contaminantes.

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 Contenido

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

Materia/Asignatura: Control de calidad en el laboratorio (6 ECTS)	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	3º curso S5
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.	

COM21. Desarrolla 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. COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo Profesional

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	6,7
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	20,0
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

Breve resumen de 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.

Materia/Asignatura: Química y Bioquímica de alimentos (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S7
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C01. Conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. C02. Conoce los conceptos fundamentales de física y matemáticas. C03. Conoce los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas. C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos. C05. Conoce las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.	

C06. Conoce las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C07. Conoce los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

C08. Conoce los principios de termodinámica y sus aplicaciones en química.

C09. Conoce la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C10. Conoce 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.

C11. Conoce los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C12. Conoce las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

C13. Conoce la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C14. Conoce las principales rutas sintéticas en química orgánica, incluyendo la interconversión de grupos funcionales y la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

C15. Conoce la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16. Conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química.

C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.

C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales.

COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD01. Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso

HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM04. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales

COM12. Adquirir compromiso ético

COM13. Fomentar el espíritu emprendedor.

COM14. 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.

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas AF2. Clases de seminario	Estudio autónomo individual o en grupo Resolución ejercicios, trabajos dirigidos	63,3 10,0
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	16,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 102 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.

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.

Materia/Asignatura: Análisis de alimentos (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso S8
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C04. Conoce los principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad COM15. Demuestra el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química. COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.	

COM21. Desarrolla 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 HD02. Lleva a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos HD04. Maneja instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones. HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
AF2. Clases de seminario	resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	6,7
AF4. Prácticas de Laboratorio	preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	20,0

Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 105 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

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.
- Conoce la problemática analítica que presentan los principales grupos de productos alimenticios.
- Conoce los principales tipos de fraudes alimentarios, así como la forma de identificarlos y cuantificarlos.
- Conoce los aspectos tecnológicos, toxicológicos y analíticos de los diferentes grupos de aditivos alimentarios.

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.

Materia/Asignatura: Tecnología de alimentos (6 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso (S7)
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C19. Conoce la metodología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.	

COM16. Aplica dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

COM17. Evalúa, interpreta y sintetiza datos e información Química.

COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.

COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

COM20. Demuestra destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

COM21. Desarrolla 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.

HD03. Demuestra habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente

HD05. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan

HD06. Realiza valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis

COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación

COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa

COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información /conocimiento

COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas

COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones

COM08. Trabajar en equipo

COM09. Desarrollar razonamiento crítico

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo

profesional

COM12. Adquirir compromiso ético

COM13. Fomentar el espíritu emprendedor

Actividades formativas

Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	63,3
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación de las prácticas, informes, memorias de laboratorio	26,7
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 102 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 Y M04		

Resultados del aprendizaje

- Familiarizarse con las disposiciones legales y normativas reguladoras de los alimentos y su elaboración.
- Conoce 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.

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.
- Conoce 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

Materia/Asignatura: PRÁCTICAS EN EMPRESA (12 ECTS))	
Tipología	OPTATIVA
Organización Temporal	4º curso (ANUAL)
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
C17. Conoce las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. C18. Conoce las operaciones unitarias de Ingeniería Química. C19. Conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. COM21. Desarrolla 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. C20. Conoce las propiedades y aplicaciones de los materiales. COM01. Desarrollar capacidad de análisis y síntesis. COM02. Desarrollar capacidad de organización y planificación. COM03. Desarrollar capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa. COM05. Desarrollar capacidad para la gestión de datos y la generación de información. COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas. COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones. COM08. Trabajar en equipo. COM09. Desarrollar razonamiento crítico.	

COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales. COM13. Fomentar espíritu emprendedor.

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:

-AF07 Prácticas Externas

- 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.

Sistema de Evaluación
SE03 y SE04
Metodología

M04, M05 y M06

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.
- Conoce 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.

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 fututo 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.

MÓDULO PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO (24 ECTS)

MÓDULO PROYECTO Y TRABAJO FIN DE GRADO	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	*MIXTA (obligatorio y TFG)*
Organización temporal	*4ºcurso (Anual)*
Modalidad	*presencial*
Lengua	*Castellano*

Requisitos previos

Se recomienda haber cursado y superado el módulo fundamental.

Para matricular la asignatura Trabajo Fin de Grado será necesario cumplir los siguientes requisitos:
1. Tener superado el módulo básico (60 ECTS)

2. Tener superados más de 90 ECTS de asignaturas del módulo fundamental de segundo y tercer curso
3. Tener matriculadas todas las asignaturas restantes para finalizar los estudios

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 y a través de evaluación continua 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/Asignatura: Redacción y Ejecución de Proyectos (6 ECTS))	
Tipología	Obligatoria
Organización Temporal	4º curso S7
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	

COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis. COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación. COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento. COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones. COM08. Trabajar en equipo. COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF1. Clases teóricas	Estudio autónomo individual o en grupo	55,0
AF2. Clases de seminario	Resolución de ejercicios, otros trabajos dirigidos	16,7
AF5. Prácticas de Informática	Clases de informática, uso de paquetes informáticos	18,3
Exposición de trabajos y realización de exámenes	Preparación	10,0
	Total (AF09): 100 horas	
Sistema de Evaluación		
SE01 y SE02		
Metodología		
M01, M02, M03 y M04		

Resultados del aprendizaje

- Conoce 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.

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.

Materia/Asignatura: Trabajo Fin de Grado (18 ECTS))	
Tipología	Trabajo Fin de Grado
Organización Temporal	4º curso ANUAL
Modalidad	Presencial
Lengua	Castellano
Resultados del Proceso de Formación/Aprendizaje	
COM18. Reconoce y lleva a cabo buenas prácticas en el trabajo científico. COM19. Presenta, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada COM21. Desarrolla 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 COM01. Desarrollar capacidades de análisis y síntesis COM02. Desarrollar capacidades de organización y planificación COM03. Desarrollar capacidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa COM4. Adquirir conocimiento de una lengua extranjera COM05. Desarrollar capacidades para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento COM06. Desarrollar capacidad para la resolución de problemas COM07. Adquirir capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones COM08. Trabajar en equipo COM09. Desarrollar razonamiento crítico COM10. Desarrollar capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional	

COM11. Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales COM12. Adquirir compromiso ético COM13. Fomentar el espíritu emprendedor. COM14. 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

Actividades formativas		
Trabajo presencial en aula	Trabajo personal del estudiante (AF09)	ECTS (%)
AF8. Trabajos dirigidos académicamente (TFG/TFM)	Preparación, elaboración de resultados, búsqueda de información	20,0
AF4. Prácticas de Laboratorio	Preparación del trabajo, informes, memorias de laboratorio	70,0
Exposición del trabajo.	Preparación de la memoria y exposición.	10,0
	Total (AF09): 270 horas	
Sistema de Evaluación		
SE05 y SE06		
Metodología		
M07		

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.

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.

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 los resultados de aprendizaje:

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

4.2.- Actividades y metodologías Docentes

(Se incluirá un listado de actividades formativas y un listado de metodologías docentes codificadas, las que se incluyan en los módulos, materias, serán de este listado. En caso de ofertar diferentes modalidades de enseñanza se indicará a que modalidad aplica).

La actividad del alumno definida en créditos ECTS en los títulos de grado 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 ajustarlos a las diferentes necesidades formativas.

Cód. Neoplan	Actividad	Presencialidad
AF1	Clases Teóricas	100%
AF2	Clases de Seminario	100%
AF3	Clases Prácticas en aula	100%
AF4	Prácticas de Laboratorio	100%
AF5	Prácticas de Informática	100%
AF6	Prácticas de Campo	100%
AF7	Prácticas Externas/Practicum	100%
AF8	Trabajos dirigidos académicamente (TFG/TFM)	100%
AF9	Trabajo Autónomo del Estudiante	0%

Las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán explicitadas en los programas de las asignaturas, tal y como establece el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Actividades formativas	Metodologías asociadas
AF01	**MD01.** 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.
AF02, AF03	**MD02.** 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.
AF05	**MD03.** 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.

AF04	**MD04.** 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.
AF07, AF08	**MD05.** 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.
AF09	**MD06.** 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.

En cualquier caso, las actividades formativas y la metodología docente asociadas a cada asignatura deberán ser descritas en detalle en las correspondientes guías docentes, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

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.

4.3.- Sistemas de 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

El Reglamento General de Actividades Docentes establece en el artículo 56 que los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes incluidos en el programa de la asignatura podrán basarse en algunos de los siguientes elementos:

a) Actividades de evaluación continua.

b) Exámenes, parciales o finales.

Las actividades de evaluación continua mencionadas en el artículo 56 comprenden:

• La participación en las clases lectivas, tanto teóricas como prácticas, incluida la asistencia y defensa de ponencias y trabajos en seminarios.

• La realización de prácticas informáticas, clínicas, jurídicas, de laboratorio, de campo, en aulas multidisciplinares de arquitectura o ingeniería, etc.

• Los trabajos presentados en relación con el contenido de la asignatura.

• Otras pruebas que se realicen como, por ejemplo, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos.

• Cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía o proyecto docente, aprobado anualmente por el Consejo de Departamento, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

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.

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.

(Se incluirá un listado de sistemas de evaluación codificadas, los que se incluyan en los módulos, materias, serán de este listado).

SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
CÓDIGO	*DESCRIPCIÓN*	*%*
SE01	**Examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos**	**0 - 100**
SE02	**Evaluación continua**	**0 - 100**
SE03	**Informes Profesor-Tutor Prácticas (Prácticas externas)**	**0 -50**
SE04	**Presentación Memoria Prácticas (Prácticas externas)**	**0 - 50**
SE05	**Presentación del TFG**	**0 - 30**
SE06	**Defensa del TFG**	**0 - 70**

Tabla 4.3. Cod- Sistema de evaluación

--

4.4.- Estructuras curriculares específicas

(Completar solo en caso de que el plan de estudios las contemple. Incluir enlace a documento pdf.)

5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5)

5.1.- Descripción de los perfiles de profesorado y otros recursos Humanos

(Se presentará información agregada del profesorado disponible para impartir el título según la guía de verificación). Para la elaboración de los datos del profesorado disponible e implicado en la docencia del título, que se incluye en esta adaptación de la memoria de verificación del título (2023), dado que no se trata de un título nuevo, sino que viene impartiéndose desde el curso 2009/10 se han tenido en cuenta los Planes de Organización Docente del curso 2021/22 (el 2022/23 aún está en curso).

El informe está compuesto de 5 tablas, la tabla 1 muestra el total del profesorado disponible para la impartición del título. La tabla 2.1 muestra el profesorado por departamento/área disponible para impartir la docencia del título. La tabla 2.2 muestra la vinculación de las asignaturas con los departamentos/áreas responsables de la docencia (sólo departamento responsable, aunque puedan participar más departamentos/área). La tabla 3 muestra el profesorado detallado (anonimizado) que imparte docencia en el título y la tabla 4 muestra el mismo profesorado con su carga docente en el título al que corresponde la memoria de verificación y la carga docente que tiene en otros títulos de Grado y Máster.

El informe completo se puede consultar en la dirección:

https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/qQbH8xFMt2LZRNA

Tutela de prácticas

(Se tendrá en cuenta lo establecido en art. 10 del Real Decreto 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios)

En el apartado 6.2 Gestión de Prácticas Externas se indican los contactos con los tutores de las empresas.

Tabla X. Personal académico o profesional responsable de las tutorías de las prácticas

Identificador Tutor/Tutora	Universidad / Entidad	Área de Conocimiento	Categoría académica / profesional	Dedicación al título (horas)	Tutor/a académico/a de la universidad /Tutor/a de la entidad colaboradora

5.2.- Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

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**
Secretaría y Administración	
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 de Gobierno)	1
Auxiliar de Administración	1
Conserjería, limpieza y laboratorios generales	
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.

. 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.

Tutor académico: realizará el seguimiento del alumnado que tiene asignado con, al menos, tres reuniones durante el desarrollo de las prácticas.

El tutor externo o 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. 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.

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6)

(Incluir texto descriptivo según la guía de verificación)

6.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

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 (https://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; https://sic.us.es/) 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 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 m^2.

· En la azotea: Dos laboratorios de 55 m^2 cada uno.

En el módulo I de la ETSII:

· Planta baja, laboratorio Q4, 200 m^2 y Planta Piloto, 150 m^2.

· Planta segunda, laboratorios Q1 y Q2 con 200 m^2 cada uno. Laboratorio Q3, 150 m^2 y Laboratorio Instrumental, 150 m^2.

· Además existen en este módulo almacén de material y almacén de residuos tóxicos, sala de balanza y despachos que ocupan en total 100 m^2.

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 termostatizados. 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 3ª planta con 150 m^2 y laboratorios de la Facultad. En la actualidad se está modificando otro laboratorio que tendrá 70 m^2 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 m^2 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. Foscos de luz para paneles solares. Galvanostatos. pH-metros. Equipo láser. Ordenadores para cálculos.

Laboratorio de Química Inorgánica:

3 laboratorios de 120 m^2 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 m^2 cada uno con el siguiente material:

- Estufas. Densímetro digital. Refractómetros. Espectrofotómetros. Centrífugas. Conductímetro. Balanzas de precisión y anaítica.

Laboratorio de Bioquímica:

Utiliza los laboratorios propios de la Facultad.

Laboratorios de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola

-Cristalografía y Mineralogía

Laboratorio de 100 m^2 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 m^2 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 m^2 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 m^2 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.

6.2.- Gestión de las Prácticas externas

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. 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.

- Cumplimentar una encuesta y certificado de la práctica según modelo.

En el siguiente enlace puede consultarse el documento con información actualizada de la Universidad de Sevilla sobre desarrollo de prácticas externas y su normativa: https://hdvirtual.us.es/discovirt/index.php/s/mNxxJc74JL9Cb8m.

Tabla X. Información sobre Prácticas externas

Nº de créditos de prácticas académicas externas obligatorias:	
Nº de créditos de prácticas optativas (de especialidad, mención o itinerario):	12

Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	
Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	65

Convenios (archivo comprimido o descargable con las evidencias)			
Denominación de la entidad	**CIF Empresa**		**Tutores en la entidad colaboradora**
EMPRESA METROPOLITANA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS DE SEVILLA, S.A. (EMASESA)	A41039496	2	seleccion@emasesa.com
AYMAR ASESORIA TECNICA,S.L.L.	B90051293	1	info@aymarasesoriatecnica.com
Azcatec Technology, S.L.	B91963678	1	acubero@azcatec.com
Serproquim Food S.L.	B91024133	1	calidad@serproquim.net
SGS ESPAÑOLA DE CONTROL, S.A.	A08006199	1	es.sevilla.espanola@sgs.com
LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ S.L.	B91607127	2	rbouza@agqlabs.com
C+E Analítica, S.L.	B41281221	1	jmgarcia@cmaseanalitica.com
INFARMADE S.L.	B91565424	1	evelin@infarmade.es
LABORATORIO NUEVAS TECNOLOGIAS SL	B41728692	2	lanutec@lanutec.com
DESTILACIONES BORDAS CHINCHURRETA, S.A.	A41001454	2	jluis.cortes@bordas-sa.com

Amspec Iberia, S.L.	B72083769	2	juanjesus.gonzalez@amspecgroup.com
Andalucía Polivalente, S.L.	B41841230	1	finanzas@andaluciapolivalente.com
PLASTICOS INDUTRIALES DEL SUR, S.A.	A41147497	1	CALIDAD@PLAINSUR.COM
PROCAVI, S.L.	B30200729	2	franciscojose.arispon@procavi.es
GRUPO YBARRA ALIMENTACION, S.L.	B91616227	1	RICARDO@GRUPOYBARRA.ES
MIGASA ACEITES SLU	B91950253	3	produccionyccdh@migasa.com
Instituto de la Grasa (CSIC)	Q2818002D	1	fraposo@ig.csic.es
COBRE LAS CRUCES, S.A.	A28814135	1	jorge.blanco@fqml.com
LAB S.L.	B04437331	2	jmfranco@lab-sl.com
Nezeni Cosmetics, S.L.	B87980868	1	director.tecnico@nezeni.com
ATALAYA RIOTINTO MINERA, S.L.U.	B85062677	1	ana.lozano@atalayamining.com
Estación Biológica de Doñana	Q2818002D	1	poli@ebd.csic.es
BODEGAS BARBADILLO, S.L.	B11514601	1	cristina@barbadillo.com
Manuel Salado Rios SLU	B91743542	1	calidad@manuelsalado.com
LABORATORIO A.MORENO SL	B72104078	1	mmoreno@antoniomoreno.es
CITRICOS DEL ANDEVALO, S.A.	A21362389	1	ALINFANTES@JGC.ES
LABORATORIO ESPEJO, S.L.	B41653536	2	espejo@laboratorioespejo.com
LABORATORIOS VITAL, S.L.	B41350711	1	fandrada@laboratoriosvital.com
CANAGROSA, S.L.	B41150020	1	rosario.delavega@canagrosa.com
Instituto de Investigaciones Químicas	Q2818002D	9	idiazmoreno@us.es
Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla	Q2818002D	3	odrio@us.es
nuvaria global s.l	B41686320	1	mjdelarosa@nuvaria.com
INDUSTRIAS QUIMICAS EUROTEX S.L.	B41951468	1	laboral@eurotex.es

IPROMA S.L.	B12227492	1	rgarcia@iproma.com
LABORATORIO AGRAMA S.L.	B41894767	1	ymartin@laboratorioagrama.com
Miguel Ángel Ortiz Ortiz	44779641K	1	colabort@hotmail.com
INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA DEL CSIC	Q2818002D	2	f.madrid@csic.es
Laboratorios Innoagral, S.L.	B91788380	1	direcciontecnica@innoagral.com
Técnicos en Agroalimentación MICROAL, S. L.	B41506775	2	calidad@microal.com
UNIVERSIDAD DE SEVILLA - CITIUS	Q4118001I	4	rdi@us.es

Para la realización de prácticas en instalaciones de una entidad colaboradora es imprescindible que exista un convenio previo que establezca las bases de esta colaboración. Se dispone de dos modelos de convenios genéricos para el desarrollo de las prácticas externas o prácticas en empresa accesibles desde la página web del Secretariado de Prácticas en Empresa y Empleo de la Universidad de Sevilla (https://servicio.us.es/spee/practicas):

Convenio Tipo de Cooperación Educativa: que permite que nuestros alumnos realicen prácticas externas en empresas o Instituciones Públicas.
(https://servicio.us.es/spee/sites/default/files/convenio_practicas.pdf)

Convenio Tipo de Prácticas Internacionales: que permite que nuestros alumnos realicen prácticas externas en empresas cuya sede está fuera de las fronteras nacionales (https://servicio.us.es/spee/sites/default/files/convenio_internacional.pdf)

7. Calendario de implantación

7.1.- Cronograma de implantación

Curso de inicio: 2009/2010

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				
Curso Académico	Titulación	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	

La presente adaptación de la memoria al formato establecido por el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, así como las modificaciones que conlleva, una vez informada favorablemente por la agencia evaluadora, será de aplicación a partir del curso 2023/24.

7.2.- Procedimiento de adaptación

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.

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	Curso	Créditos LRU	Materia	Carácter	ECTS
Matemáticas I	T	1º	9	Matemáticas	B	6
Matemáticas II	T	2º	9	Estadística Aplicada y Cálculo Numérico	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:				Operaciones Básicas de Laboratorio	B	6
Experimentación en Química Analítica	T	2º	7,5			
Experimentación en Química Física	T	2º	7,5			
24 créditos, como mínimo, entre las siguientes asignaturas:				Química Analítica	Ob	24
Química Analítica II	T	2º	9			
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	Ob	24
Química Orgánica II	T	2º	9			
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:				Química Física	Ob	24
Experimentación en Química Física	T	2º	7,5			
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	Ob	24
Química Inorgánica II	T	3º	9			
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.

7.3.- Enseñanzas que se extinguen

Por la implantación del presente título de Grado en Química se extinguen las enseñanzas 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.

3074000 – Licenciatura en Química

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10)

8.1.- Sistema interno de garantía de calidad

(La universidad deberá incluir el enlace a la página web o documento público que contenga el SIGC que aplica al título que se propone y toda la documentación asociada a él)

http://at.us.es/sist-garantia-calidad-titulos

8.2.- Medios para la información pública

(La universidad informará de los medios de información pública del plan de estudios con los que cuenta y que utilizarán para atender las necesidades del estudiantado, según memoria de verificación).

A. Sistema de Orientación y Tutoría de la Universidad de Sevilla

El Plan de Orientación y Acción Tutorial (POAT) de la Universidad de Sevilla, está concebido como el conjunto de los POATs de sus centros propios, dado que la idiosincrasia de cada uno determina que la orientación y la acción tutorial se concrete en acciones ajustadas a las necesidades específicas del alumnado y de los títulos que se imparten en ellos.

Estos Planes ofrecen al estudiantado la ayuda, acompañamiento y herramientas necesarias para que puedan afrontar con éxito los retos académicos, personales y profesionales que plantea la vida universitaria.

Sus objetivos son: atraer a nuevos estudiantes, prevenir el abandono de los estudios, asesorar en todas aquellas cuestiones relacionadas con su trayectoria académica, facilitar el desarrollo de competencias transversales y fomentar el aprovechamiento de oportunidades formativas, favorecer la elaboración de un proyecto profesional y vital, fomentar la participación en todos los aspectos de la vida universitaria (formación, gestión, investigación, cultura, ...) y facilitar y acompañar el proceso de transición a estudios posteriores y/o al mundo laboral.

El POAT se define como un programa de acciones coordinadas que integra actividades de tutoría, información, orientación preuniversitaria, orientación académica, orientación personal y orientación postuniversitaria para preuniversitarios, estudiantes de Grado, Máster y Doctorado, estudiantes entrantes de movilidad nacional e internacional y estudiantes con necesidades académicas especiales.

Dirección web: https://www.us.es/estudiar/orientacion-universitaria

Salón de Estudiantes

Es uno de los eventos de mayor relevancia que programa la Universidad de Sevilla con el objetivo de apoyar la transición del alumnado preuniversitario a la siguiente etapa como universitario. Son miles de estudiantes los que anualmente visitan este evento. Los futuros estudiantes tienen la oportunidad de conocer de primera mano nuestras titulaciones, así como nuestra amplía oferta de servicios y posibilidades de participación en la vida universitaria.

El Salón incluye, además, información y actividades vinculadas a los estudios de Posgrado, convirtiéndose así en herramienta estratégica global para la orientación.

Jornadas de puertas abiertas

Los Centros organizan estas Jornadas para dar a conocer al alumnado preuniversitario su oferta académica, instalaciones y servicios.

Participación en ferias nacionales e internacionales

La Universidad de Sevilla, a través de los Vicerrectorados de Estudiantes y Proyección Institucional e Internacionalización, se acerca a los futuros estudiantes en sus lugares de procedencia participando en eventos de orientación tanto en la Comunidad Autónoma Andaluza, en otras Comunidades y en el extranjero, tanto de manera presencial como virtual.

En estos eventos, además, se presentan los distintos servicios disponibles y todas las posibilidades de participación en la vida universitaria.

Jornadas de orientación para orientadores

Como complemento, se organizan las Jornadas de Orientación Preuniversitaria dirigidas a orientadores, tutores y responsables de los Centros de Secundaria, como apoyo a la importante labor orientadora que llevan a cabo en sus centros. Durante las Jornadas reciben información actualizada del devenir de los procesos de ingreso, admisión, becas, servicios de la Universidad de Sevilla.

B. Información en internet

Con el fin de apoyar al alumnado a configurar de forma adecuada y personalizada su formación y trayectoria académica, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados al alumnado que accede a la Universidad, entre los que se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web:

https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-grados

Igualmente, la Universidad de Sevilla pone a disposición en su Portal web información sobre Máster Universitario, destinado a estudiantes potenciales de posgrado, que incluye información sobre acceso a las titulaciones de postgrado de la Universidad, guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas, perfil esperado, criterios de acceso, especialidades, centros responsables, TFM y prácticas, becas, alojamiento y actividades de orientación.

Dirección web: https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-masteres

Asimismo, en el Portal web de la universidad existe un apartado con información específica sobre Acceso, Admisión y Matrícula, Becas y Ayudas y Premios y Distinciones.

Direcciones web:

https://www.us.es/estudiar/acceso-a-la-us

https://www.us.es/estudiar/becas-ayudas

Se destaca la existencia de un canal específico, telemático, centralizado en el Área de Orientación Universitaria y Participación Estudiantil, dedicado a la atención exclusiva a estudiantes. Se trata del Centro de Atención a Estudiantes (CAT), consistente en:

- Un Portal web con información al día sobre todas las materias ya mencionadas: Oferta Académica, Acceso, Admisión, Matrícula, POAT, Becas, y, sobre todo, con el despliegue para la Participación Estudiantil, Formación Transversal y actividades de diferente naturaleza planificadas para los estudiantes.

  Dirección web: https://cat.us.es/

- Un servicio telemático de respuesta a consultas para los estudiantes, atendido por un equipo de profesionales especializado, que reciben miles de consultas anualmente.

  Enlace https://servicio.us.es/catdes/contacto

- Un asistente virtual, chatbot CATi, basado en Inteligencia Artificial, que responde de forma inteligente a las consultas que realizan los estudiantes y es capaz de enviar consultas al propio CAT si el usuario lo desea.

Por otro lado, en el procedimiento P9 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establecen los mecanismos que se deben seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados, con el fin de que llegue a todos los grupos de interés (miembros de la comunidad universitaria, futuros estudiantes, agentes externos y la sociedad en general). 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.

C. Revista y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales

El Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos de su amplia oferta de estudios de Grado y Máster. Sus contenidos se presentan en formato papel y en formato electrónico, accesibles en los diferentes portales indicados.

D. Información específica que pueda tener el 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 QUIMICA' 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

Página web del Centro: http://quimica.us.es

Twitter institucional de la Facultad de Química: http://twitter.com/quimicaus

E. Sobre el perfil de ingreso

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

8.2.1. Apoyo y Orientación a Estudiantes, una vez matriculados

Acogida de Estudiantes

A continuación, se presentan las principales actividades que se realizan para darle la bienvenida a la Universidad de Sevilla al alumnado de nuevo ingreso:

Jornadas de bienvenida y acogida

- Los Centros organizan sus particulares jornadas de acogida al inicio de cada curso académico, donde muestran los servicios de cada centro y el estudiantado disfruta compartiendo con sus nuevos compañeros. La Facultad de Química organiza 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 de la Biblioteca Universitaria para informar sobre sus servicios, instalaciones y funcionamiento, en representante del Colegio de Químicos de Andalucía que informará a los nuevos alumnos 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 diferente material informativojunto con la Información de seguridad en el laboratorio, bata de 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).

Programa de mentorización

Los estudiantes de cursos superiores participan en el Programa de Mentoría apoyando a los estudiantes de cursos iniciales en sus primeros pasos por la universidad.

Además de la propia actividad de mentorización, se planifican acciones formativas específicas para los estudiantes mentores, adquiriendo estos conocimientos y competencias transversales que completan su formación.

Curso de Competencias Digitales en la Universidad de Sevilla: CODIUS

Dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en titulaciones de Grado en Centros Propios de la Universidad de Sevilla. Este curso potencia las habilidades digitales imprescindible para la mejora del proceso de aprendizaje y permite obtener los primeros dos créditos optativos para su reconocimiento.

Dirección web https://bib.us.es/cursos_orientacion

Seguimiento y orientación de estudiantes

El Área de Orientación Universitaria y Participación Estudiantil ofrece un servicio presencial y telefónico, personalizado, de orientación con el objetivo de apoyar a los estudiantes en su transición hacia estudios de niveles superiores y vida profesional.

También promueve la participación estudiantil en sus diferentes ámbitos: representación estudiantil, formación transversal, aula de debate, mentoría, asociacionismo, proyectos, divulgación, etc., todo ello conforme al Plan de Participación Estudiantil.

El Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo (http://servicio.us.es/spee/) dependiente del Vicerrectorado de Transferencia del Conocimiento, y con el Servicio de Prácticas en Empresas y la Unidad de Orientación e Inserción Profesional (http://servicio.us.es/spee/empleo-servicio-orientacion) como unidades dependientes del mismo, facilitan la conexión entre los estudiantes de la Universidad de Sevilla, de Grado y Máster, y los recién egresados con el mundo laboral. Para ello se tramitan las prácticas en empresas e instituciones, que son una primera aproximación al mismo. También es responsabilidad del Secretariado la coordinación con los Centros de los programas de prácticas en empresas curriculares, incluidos en los Planes de Estudio de los títulos oficiales y propios de la Universidad de Sevilla.

El Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (https://sacu.us.es/) se ofrecen a los alumnos asesoramiento y asistencia técnica pedagógica (https://sacu.us.es/spp-prestaciones-pedagogica) y asesoría psicológica (https://sacu.us.es/spp-prestaciones-psicologica). Esta asesoría, además de atención individualizada para todos los miembros de la comunidad universitaria, desarrolla las siguientes actividades:

- Rendimiento Académico: Desde la Asesoría Psicológica se propone un curso para la mejora del rendimiento académico, donde se facilitarán las estrategias necesarias para optimizar el tiempo de estudio de los estudiantes. A lo largo del curso académico se imparten diversos seminarios en el Pabellón de Uruguay.
- Asesoramiento Vocacional: Este tipo de asesoramiento va dirigido a aquellos estudiantes que se encuentran en situación de incertidumbre respecto al desarrollo de su carrera universitaria. Su objetivo es clarificar las expectativas, metas y creencias que se tienen con respecto a la titulación (tanto de los estudios que se cursan como de los que se pretenden realizar) y la puesta en funcionamiento de actividades que puedan ayudar a la persona en el proceso de toma de decisión para una elección más realista y eficaz de los estudios a realizar en la Universidad de Sevilla.

La Universidad de Sevilla tiene como objetivo estratégico conseguir la integración plena y efectiva de todas aquellas personas de la comunidad universitaria que presenten algún tipo de discapacidad, tanto en el acceso y permanencia en la Institución como en su posterior integración en el mundo laboral y en la sociedad. Para ello dispone de un Plan Integral de Atención a la Necesidades de Apoyo para Personas con Discapacidad o con Necesidad de Apoyo por Situación de Salud Sobrevenida que puede consultarse en el siguiente enlace: https://sacu.us.es/ne-plan-integral.

Asimismo, la Universidad de Sevilla cuenta con una unidad de igualdad para el desarrollo de las funciones relacionadas con el principio de igualdad entre mujeres y hombres, así como con un Plan de Igualdad que sistematiza y concreta las medidas dirigidas, por un lado, a evitar cualquier tipo de discriminación por razón de sexo y, por otro, a establecer acciones con las que promover la igualdad efectiva entre mujeres y hombres, que puede consultarse en el siguiente enlace: http://igualdad.us.es/?page_id=817.

8.3.- Anexos

(Se podrá incluir otra información relevante para el título)

Informe previo de la comunidad autónoma

(Incluir dirección documento pdf.)