



Facultad de Química

M.U. en Estudios Avanzados en Química (R.D.1393/07)

Memoria de Verificación

2010-2011



**MEMORIA PARA LA SOLICITUD
DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE
MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS
AVANZADOS EN QUÍMICA
POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

Versión	Consejo de Gobierno	Implantación / Modificación Sustancial	Año Implantación
V01	26-10-2009	Implantación del Título	2010
V02	-	Actualización para Renovación de la Acreditación	2016

<i>Descripción Título</i>	3
Representante Legal de la universidad	3
Responsable del título	3
Universidad Solicitante	3
Dirección a efectos de notificación	3
Descripción del título	3
<i>Justificación</i>	5
Justificación del título propuesto	5
Interés académico, científico o profesional del Título:	5
Normas reguladoras del ejercicio profesional:	14
Referentes externos:	14
2.2. Referentes externos	14
Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.	15
Descripción de los procedimientos de consulta internos:.....	15
Descripción de los procedimientos de consulta externos:	17
<i>Competencias</i>	19
<i>Acceso y admisión</i>	23
<i>Planificación enseñanza</i>	46
Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia	46
Movilidad:	65
Descripción de los módulos o materias	68
Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química molecular de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)	68
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	73
Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química industrial y medioambiental (QIMA) ... 74	74
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	80
Módulo I Obligatorio de Especialidad: Determinación estructural de las sustancias químicas (DESQ)	81
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	84
Módulo II: MATERIAS OPTATIVAS	85
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	90
Módulo III. TRABAJO FIN DE MASTER	91
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	93
<i>Personal académico</i>	95
Personal Académico	95
Profesorado:.....	95
Adecuación del profesorado:	96

Recursos, materiales y servicios	107
Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios	107
Justificación:	107
Previsión:	110
Convenios de Colaboración con otras Instituciones:.....	110
Resultados previstos	110
Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación	110
Justificación de los indicadores:	110
Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:	111
Garantía de calidad	113
Información sobre el sistema de garantía de calidad	113
Calendario de implantación	113
Cronograma de implantación de la titulación	113
Justificación:	113
Curso de implantación:	113
Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	113
Procedimiento:.....	113
Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto	115
Enseñanzas:	115

Descripción Título

Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Castro	Arroyo	Miguel Ángel	34042650M

Responsable del título

Decana Facultad de Química			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Malet	Maenner	Mª Pilar	31205052D

Universidad Solicitante

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

Dirección a efectos de notificación

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

Descripción del título

Denominación	Máster Universitario en Estudios Avanzados en Química por la Universidad de Sevilla	Ciclo	Máster
Centro/s donde se imparte el título			
Facultad de Química			
Universidades participantes			Departamento
Convenio			
Tipo de enseñanza	Presencial	Rama de conocimiento	Ciencias
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas			
en el primer año de implantación	50	en el segundo año de implantación	50
en el tercer	50	en el cuarto año de implantación	50

año de implantación			
Nº de ECTS del título	60	Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo	30
Normas de permanencia :	http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf		
Naturaleza de la institución que concede el título	Pública		
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio		
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título			
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo			
Español			

Justificación

Justificación del título propuesto

Interés académico, científico o profesional del Título:

Experiencias anteriores de la Universidad de Sevilla en la impartición de títulos de similares características.

Hasta el curso 1999-2000 en la Universidad de Sevilla, y de acuerdo con la normativa vigente, se impartían Programas de Doctorado bajo la propuesta y responsabilidad directa de Departamentos o Áreas de conocimiento. Así en el área de Ciencias Experimentales y más concretamente en el área de Química se impartían los siguientes Programas: ‘Química Física’, ‘Química Orgánica’, ‘Química Analítica del Medioambiente y de la Salud’, ‘Química y Física de Nuevos Materiales’, ‘Medioambiente y Tecnología de la Producción’ e ‘Ingeniería Química’.

En el curso 2000/2001 y con el cambio de la normativa de los estudios de postgrado, la Facultad de Química concreta se implanta un único Programa de Doctorado ‘**Diploma de Estudios Avanzados en Química**’ (DEA con mención de calidad, REFERENCIA: MCD2004 - 00176.), programa que nace del esfuerzo integrador de las principales áreas implicadas en la docencia de la titulación de Química, y al objeto de considerar en la formación del alumno elementos relacionados con el valor social adquirido por muchas de las actividades de investigación y desarrollo relacionadas con este área científica.

Desde el principio, los programas de doctorado han representado y siguen representando un marco adecuado para la consecución y transmisión de los avances científicos, en este caso en el área de la Química, y son la herramienta indispensable para la formación de los nuevos investigadores que han de afrontar con éxito el reto que suponen las nuevas metodologías científicas y tecnológicas de la sociedad, además de impulsar la formación del futuro profesorado de enseñanza universitaria y perfeccionar el desarrollo profesional, científico y técnico de nuestros titulados superiores.

Posteriormente, y con la regulación de estos estudios de acuerdo con el Real Decreto 56/2005, de 21 de enero (B.O.E. 25/01/2005) se lleva a cabo la adaptación y transformación del ‘Diploma de Estudios Avanzados en Química’ al nuevo marco de doctorado. En la Universidad de Sevilla se implanta, en consecuencia, el Programa Oficial de Postgrado **en Química** vigente en la actualidad, que conduce a la obtención del título oficial de **Master ‘Estudios Avanzados en Química’** y en su caso al Doctorado en Química (con mención de calidad **Referencia: MCD2006 -00422 y con validez hasta el curso 2011/2012**).

Este Programa Oficial de Postgrado en ‘Química’ (P.O.P.) se diseñó siguiendo los modelos de convergencia europea (Proceso de Bolonia) y teniendo en cuenta la situación de transición entre las actuales titulaciones y los futuros Grados que resulten en la nueva estructura (R.D. 1044/2003, de 1 de agosto; R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre; R.D. 285/2004, de 20 de febrero; R.D. 55 y 56 /2005, de 21 de enero y R.D. 1509/2005, de 16 de diciembre).

Se relacionan a continuación algunos datos sobre resultados y desarrollo del Programa ‘Estudios Avanzados en Química’ en los últimos años, así como su comparación con los disponibles sobre titulaciones similares en la Universidad de Sevilla:

**Evolución del Número de Programas de Doctorado en el área Científico Técnica.
Universidad de Sevilla**

Curso Académico	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
Área Científico Técnica	39	44	43	35	16
Total Universidad de Sevilla	141	137	139	122	6

Evolución del número de alumnos matriculados en estudios de postgrado, Master y Doctorado. Universidad de Sevilla

Curso Académico	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
Área Científico-Técnica	794	843	580	426	432
Estudios Avanzados en Química	23*	27*	28**	26**	23**
Total Universidad de Sevilla	3658	3085	2808	2453	2620

* Datos correspondientes al periodo de docencia del DEA.

** Datos correspondientes a Master oficial

**Evolución del número medio de Tesis Doctorales leídas por Programa de Doctorado.
Área Científico-Técnica. Universidad de Sevilla**

Curso Académico	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Tesis leídas Área Científico-Técnica	78	89	87	81	87
Número de Programas de Doctorado	39	44	43	35	16
Número medio Tesis / Programa	2,0	2,0	2,0	2,3	5,4
Número medio de Tesis anuales en el programa en 'Química' (Periodo 2004-2008): 8,8					

La disminución de alumnos matriculados a partir del curso académico 2006/07, que se observa en las Tablas anteriores, coincide con la importante disminución global de alumnos por razones demográficas y con el aumento de la oferta de programas similares en las Universidades Andaluzas. El número de alumnos matriculados por curso académico en el Master oficial 'Estudios Avanzados en Química' es del orden de los valores para este tipo de estudios en la Universidad de Sevilla. En el conjunto de la Universidad se ofertaron durante el curso 2008/09 un total de 34 títulos de Master oficial, 6 de ellos en el área Científico-Técnica. El total de alumnos matriculados en ese mismo curso fue de 1150, 166 alumnos en títulos del área Científico-Técnica. El número promedio de alumnos por título de Master fue de 33,8 entre todas las áreas, y 27,7 dentro del área Científico-Técnica.

En cuanto a la tasa de éxito de los alumnos graduados en el Master 'Estudios Avanzados en Química', su valor se aproxima al 100% desde el año 2006 al 2009. Durante este mismo período se han formado 37 doctores en el Programa de Doctorado en Química.

SOBRE LA IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS AVANZADOS EN QUÍMICA.

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.

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 brillantes y comprometidos.

Los logros de la química y su contribución al bienestar de la humanidad han sido reconocidos recientemente a nivel nacional e internacional. El 16 de abril de 2002, y apadrinada por el Premio Nobel de Química Jean Marie Lehn, se proclamó en Madrid la Declaración de la Química. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de la Orden CTE/2893/2002 de 14 noviembre BOE 15-11-2002, estableció el día 15 de noviembre, festividad de San Alberto Magno, como 'Día de la Química'. Finalmente, la incidencia de la química en nuestras vidas ha sido universalmente reconocida al ser declarado el próximo 2011 Año Internacional de la Química, a iniciativa de la UNESCO y la IUPAC. Esta celebración a nivel mundial ha adoptado el lema 'Química – nuestra vida, nuestro futuro', y es difundida en la dirección <http://www.chemistry2011.org/>

UNA APROXIMACIÓN A LA SITUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE ANDALUCÍA Y EL INTERÉS DE ESTUDIOS AVANZADOS EN QUÍMICA

Andalucía es una de las comunidades mejor delimitadas desde un punto de vista económico en el conjunto español, en el que cumple una función claramente subordinada y dependiente. Esta función ha sido acentuada por las características concretas del proceso de crecimiento económico, en el que Andalucía ha desempeñado un papel esencialmente pasivo. Consecuencia de lo anterior es una población andaluza que, en general, tiene una base más ancha (mayor proporción de jóvenes) y que, por tanto, contiene menos población en edad de trabajar. Ambos hechos ponen un límite práctico al nivel de renta por habitante y provocan un mayor peso de los gastos sociales en enseñanza y educación, sanidad, etc., que versan, sobre todo, sobre poblaciones jóvenes.

En cuanto a la producción, los indicadores disponibles confirman la información derivada del mercado de trabajo sobre la presencia de un grado de desarrollo en Andalucía sensiblemente

inferior a la media de España. Si se compara la distribución sectorial del PIB en Andalucía y en España, se puede comprobar cómo aquella se caracteriza por el peso sustancialmente superior de la agricultura, el débil sector industrial y la mayor importancia del sector servicios. Existen por otra parte, una serie de sectores relativamente productivos en Andalucía, que están poco desarrollados en comparación con la escala nacional y que podrían suponer, a primera vista, eventuales vías de crecimiento de la economía andaluza. Entre estos sectores se incluyen: cerámica, vidrio y cemento, edificación y obras públicas; servicios diversos; transportes y comunicaciones; industrias químicas, comercio; agua, gas y electricidad; madera y corcho; transformados metálicos; cuero, calzado y confección; papel, prensa y artes gráficas y textil.

El sector de cerámica, vidrio y cemento y el de industrias químicas, ofrecen en común el tener una productividad relativa, dentro de Andalucía, notablemente superior a la media española. Ninguno de los dos representa, al menos de momento, proporciones considerables del empleo andaluz (1,4% cerámica, vidrio y cemento y 1,2% industrias químicas), pero su mayor productividad relativa, que indica que son sectores más modernos que la media española, y su evolución positiva en comparación con la media nacional los califican como sectores en los que, independientemente de otras consideraciones, podría basarse un crecimiento económico. Una situación parecida puede aplicarse a los sectores de madera y corcho, transformados metálicos y textil.

Finalmente, las actuaciones incluidas en cualquier plan económico para Andalucía se hacen y deben hacerse a partir de la constatación de un hecho tan patente como es el de la crisis de las políticas regionales de corte tradicional, encaminadas en su mayor parte a compensar las diferencias ínter territoriales, eliminando todas aquellas deficiencias básicas que se oponen al desarrollo: falta de personal cualificado, ausencia de espíritu de empresa, escasas posibilidades de información y comunicación, escasez de capital-riesgo y adaptabilidad de las estructuras sociales y de organización. Se trataría pues de potenciar a las empresas existentes, de fomentar el desarrollo de nuevas iniciativas, de prestar unos servicios que mejoren el clima general empresarial y de potenciar para ello las instituciones específicas.

SITUACIÓN DE LA I+D+i DEL SECTOR PROFESIONAL

En los últimos 25 años, y especialmente tras la incorporación de España a la Unión Europea, el sector químico ha registrado un crecimiento medio anual cercano al 4%, lo que no deja lugar a dudas de su posición evolutiva, sustentada básicamente por el excelente comportamiento de la demanda y por su internacionalización. Quizás como consecuencia de argumentos parecidos a los anteriores, ya el Plan Nacional de I+D 2004-2007 incorporó a la lista de programas preferentes uno dedicado a las ciencias y tecnologías químicas. Entre las razones de este planteamiento se señala la necesidad de potenciar la investigación en estas áreas, teniendo en cuenta que la industria química supone el 30% del comercio mundial, y que nuestro país se ha convertido en el quinto productor europeo y el séptimo mundial, razones éstas que avalan y justifican la necesidad de una mayor difusión de este tipo de estudios.

Durante la última década, y de acuerdo a la base de datos ‘Essential Science Indicators’ (ESI), la investigación en España en el área temática ‘Química’ ocupa el segundo lugar en cuanto a producción de artículos, o número de citas recibidas, solo por detrás del área ‘Medicina Clínica’. A nivel mundial, España es el noveno país por número de artículos publicados en el área Química, y el séptimo por número de citas recibidas. De acuerdo a la citada base de datos, la Universidad de Sevilla aparece dentro del 1% de instituciones más citadas a nivel mundial en 12

grandes áreas temáticas, siendo el área ‘Química’ la más destacada en la última década, tanto en número de artículos publicados como en número de citas recibidas.

Participan en el título de Master que se presenta los siguientes Departamentos de la Universidad de Sevilla: ‘Química Analítica’, ‘Química Física’, ‘Química Inorgánica’, ‘Química Orgánica’, ‘Bioquímica Vegetal y Biología Molecular’, ‘Cristalografía Mineralogía y Química Agrícola’ e ‘Ingeniería Química’ – todos ellos ubicados en la Facultad de Química – y el Departamento de ‘Química Orgánica y Farmacéutica’, ubicado en la Facultad de Farmacia. Participan también investigadores del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja – centro mixto USE-CSIC – pertenecientes al Instituto de Investigaciones Químicas y al Instituto de Ciencia de Ciencia de Materiales de Sevilla, aportando profesorado y campos de especialización específico.

Los profesores implicados en el Master pertenecen a grupos de investigación que trabajan en líneas estrechamente relacionadas con las especialidades propuestas para el programa, tienen en su haber un conjunto extenso de publicaciones de alto impacto, y obtienen financiación regular para sus proyectos de investigación a través de las convocatorias del Plan Nacional I+D+i, de las convocatorias PAIDI de la Junta de Andalucía y mediante contratos con empresas e instituciones. Asimismo tienen amplia experiencia de colaboración en los estudios de postgrado ofertados en la Facultad de Química que han precedido a este Máster.

Son pues estos argumentos los que avalan y justifican el interés del Master ‘Estudios Avanzados en Química’: Se necesitan buenos químicos que contribuyan al progreso económico y con conocimientos especializados, habilitando además formas de intercambio entre investigadores universitarios y de organismos públicos con las empresas y viceversa. Esto ayudaría a identificar los problemas de mayor interés y trascendencia y activaría fórmulas que han de hacer posible la transferencia de resultados de investigación

En los distintos campos que en mayor medida ejercen una influencia en el devenir de la Química – la empresa, el mundo de la investigación, la Administración y los profesionales – la investigación juega un papel decisivo, y los avances e innovaciones de los químicos trascienden de modo esencial a la sociedad. Los resultados de la investigación son determinantes para los demás campos: la Administración, en sus áreas de mayor relevancia (Industria, Ciencia y Energía), las empresas y los profesionales. Por otra parte los profesionales, a través de los colegios y agrupaciones, ejercen su influencia en el diseño de las políticas de investigación, educación y formación y, en cierto modo, tienen la responsabilidad de asegurar el brillante futuro del sector químico.

Como consecuencia de lo anterior, la estructura de estudios del Master se adecua a estas exigencias así como a la perspectiva del aprendizaje a lo largo de toda la vida, asegurando, bajo la necesaria formación investigadora, un aprendizaje académico/profesional, diseñado con tres especialidades:

Química Molecular: de la síntesis a las aplicaciones.

Química industrial y medioambiental

Determinación de estructuras de sustancias químicas

El modelo científico-profesional: “Euromaster en Química” en el contexto de Bolonia.

El proceso de Bolonia iniciado con el objetivo final de conseguir en 2010 unos estudios europeos de Enseñanza Superior comunes, flexibles y ligados con las correspondientes áreas de Investigación, ha tenido en el caso de los estudios de Química una relevancia significativa.

Desde las primeras reuniones de los ministros de educación, concretamente en Berlín, septiembre de 2003, o en la siguiente en Bergen, mayo de 2005, en la que se crea el “Grupo de seguimiento de la red temática en Química”, la ECTN ha venido trabajando, de manera independiente y como grupo de sinergia, en todos aquellos aspectos generales del proceso de Bolonia necesarios para la consecución de títulos conjuntos con garantía de calidad y de interés en su dimensión social.

En junio 2004 en reunión celebrada en Dresde (Alemania), bajo el título ‘Estudios de Química - Área Europea de Enseñanza Superior’, apoyada por el Ministerio Federal alemán de Educación e Investigación BMBF y la Universidad Técnica de Dresde, y organizada por la Sociedad Química alemana, GDCh, bajo el patrocinio de la Federación de Sociedades Químicas europeas, FECS, y la Red Temática europea Química, ECTN, así como por el Fachinformationszentrum, FIZ Berlín, se establecieron las bases detalladas del:

1. ‘Eurobachelor en Química’ (ref. 1, 2, 3,4).
2. ‘Euromáster en Química’, con los primeros modelos y resultados específicos de interés para la comunidad de químicos y disciplinas afines:
 - a) Perspectivas de Empleo para BSc y MSc (Richard Whewell, Glasgow, el Reino Unido)
 - b) Apoyo Multimedia (Antonio Lagan; Perugia, Italia).
 - c) La Transición de BSc a MSc (Tony Smith; Lyon, Francia).
 - d) ECTS – Modularización y medida de carga de trabajo de Estudiante (Arne der General; Leiden, los Países Bajos),
 - e) eChem Exámenes y Evaluaciones (Hans-Georg Schmalz; K. Alemania)
 - f) Carreras Científicas en Química: el PhD (Terry Mitchell).

Los acuerdos de esta reunión, suscritos por 200 representantes de 25 países, se plasmaron en cuatro recomendaciones generales (comunicado presentado en la conferencia de ministros de Bergen, 2003, ref. 5), que fueron puestos a disposición a la comunidad química, para garantizar su aplicación por las Instituciones en el proceso de reforma, y de manera previa a 2010.

Se plantea por tanto, una estructura de tres ciclos (‘BSc/MSc/PhD’), de tal manera que al menos 60 créditos estén al nivel de Master (Conferencia de Helsinki marzo 2003). Esta recomendación fue utilizada en la definición del segundo ciclo en el Marco de Cualificaciones para el EEES. Los programas de Master con una orientación de investigación forman un eslabón entre el EEES y el Área de Investigación Europea.

TRANSICIÓN AL TERCER CICLO

Bajo estos acuerdos y en este marco general, el ‘Euromaster en Química’ deberá permitir a los alumnos continuar su educación de tercer ciclo en la institución que concede grado, en otra institución equivalente en su país de origen, o en una institución equivalente en otro país europeo, en química o en campos relacionados. Cualquier programa de Master debe terminar con

una Tesis (Trabajo Fin de Master TFM), que será el requisito previo necesario para el acceso al tercer ciclo de Bolonia.

Referencias

- (1) Terry Mitchell (Dortmund, Alemania)
- (2) Arne der General (Leiden, los Países Bajos). Suplemento Europeo al Título de Grado ECTS.
- (3) Dieter Jahn (BASF, Ludwigshafen, Alemania) perspectivas de empleo para Grados y Máster en Química en mercados de trabajo globalizados.
- (4) Alfred Maelicke (Mainz, Alemania) resultados de una iniciativa alemana importante en el e-aprendizaje en la química
- (5) Las recomendaciones de la conferencia y los informes pueden ser encontrados en el Internet bajo el título: Desde la Declaración de Bolonia, la red ECTN, (European Chemistry Thematic Network) <http://www.gdch.de/taetigkeiten/ausbildung/bologna.htm>

Justificación de la orientación del Master: profesional, académica/investigadora.

El modelo ‘Euromaster en Química’, anteriormente comentado, se ha consensuado como referente para el diseño y ordenación de los estudios del Master Universitario ‘Estudios Avanzados en Química’ que se presenta para verificación. En consecuencia, la adecuación de las enseñanzas al mercado laboral, en función de las habilidades y competencias a adquirir por los estudiantes así como la perspectiva del aprendizaje a lo largo de toda la vida, justifican la conveniencia de configurar orientaciones:

Profesional	Investigadora	Académica
-------------	---------------	-----------

que permitan la obtención de los perfiles correspondientes. El perfil Profesional/Investigador corresponde a empleos en los sectores industrial y empresarial, el Investigador/Académico a empleo en el sector educativo y a la consolidación de la comunidad científica en el campo de la Química.

El Master ‘Estudios Avanzados en Química’ permite completar la formación de los alumnos y el acceso al Doctorado, necesario para los futuros investigadores y profesores universitarios o para investigadores en organismos e instituciones de investigación públicas o privadas. Las competencias adquiridas les permiten además su integración en los diferentes sectores de actividad de la industria química, farmacéutica, alimentaria, biotecnológica, etc., en empresas de servicios o comercialización con interés o carácter científico, de análisis y de gestión y control de calidad.

El Trabajo Fin de Master (TFM), flexible y adecuado a cada orientación, permite reforzar los objetivos del título de Master planteado (su desarrollo requiere una apreciable cantidad de trabajo personal del alumno) y será de utilidad en la formación avanzada en investigación, en centros, industrias o empresas, permitiendo así la implementación de acuerdos bilaterales en el contexto nacional o internacional.

Asimismo, se ha pretendido una oferta que de respuestas a las necesidades del entorno, de acuerdo con la política estratégica de la Universidad de Sevilla (área estratégica de investigación y de transferencia del conocimiento) y lo más transversal posible, que permita la posibilidad de establecer colaboraciones con otras Universidades.

Tradicionalmente, los estudios de postgrado se habían vinculado con el aparato productivo, de manera casi exclusiva, mediante la provisión de recursos humanos cualificados. Hoy, la

necesidad constante por parte de la industria de incorporar nuevos conocimientos (muchos de ellos resultado de la investigación básica) a la producción de bienes y servicios para poder competir en los mercados internacionales, cada vez menos protegidos y sujetos a la ley del más fuerte, ha provocado que se dé un acercamiento creciente entre ambos sectores para colaborar en la ejecución de programas y proyectos de investigación y desarrollo (I+D+i).

No hay duda de que, actualmente el mundo es más complejo, cambia más deprisa. Para entenderlo mejor y situarse en él, el individuo debe saber más. Es innegable que muchas de las respuestas a los grandes problemas de la sociedad, tanto el crecimiento y el empleo como la salud, el medio ambiente o la movilidad, deben buscarse en la ciencia y la tecnología. Por tanto, es preciso pasar de una investigación que, hasta el momento, está centrada en el rendimiento tecnológico a una investigación más orientada a satisfacer las necesidades sociales y económicas básicas del ciudadano, haciendo posible los cambios a que éste aspira.

Referentes académicos del Master.

Son referentes académicos del Master ‘Estudios Avanzados en Química’ que se presenta para verificación, las menciones de calidad otorgadas por el MEC tras los procesos de evaluación externa llevados a cabo por la ANECA, a la que se presentaron sucesivamente los resultados relativos a:

- *Programa de formación:* Perfil de formación. Enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje. Criterios de evolución del progreso académico. Perfil de acceso a la titulación.
- *Planificación del programa de formación:* Profesorado. Recursos materiales. Organización de la enseñanza.
- *Mecanismos de aseguramiento de la calidad:* Gestión y supervisión de la enseñanza. Gestión de las actividades de aprendizaje y evaluación.
- *Resultados.*

Los resultados de evaluación, con la concesión de la mención de calidad, demuestran el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos a nivel nacional.

- Programa de Doctorado: ‘Estudios Avanzados en Química’ Resolución de 22 de junio de 2004 de la Dirección General de Universidades (B.O.E. núm. 161 del 05/07/2004) Referencia: MCD2004 - 00176
- Resolución de renovación de la mención de 19 de Septiembre de 2007, Secretaria de Estado de Universidades e Investigación (B.O.E. núm. 245 de 12/10/2007) Referencia: MCD2006 - 00422.
- Resolución de renovación de 16 de octubre de 2008 de la Secretaría de Estado de Universidades (B.O.E. núm. 273 de 21/11/2008) Referencia: MCD2006 - 00422 y con validez hasta el curso 2011/2012.

Equivalencia en el contexto nacional e internacional.

La química es una disciplina que se imparte desde hace muchos años en la mayor parte de las Universidades Europeas, tanto a nivel de Grado como de estudios de Postgrado. Del análisis de los planes de Estudio en Química de las Universidades más importantes de la Unión Europea, y según se recoge en el documento Trends 2003, se comprueba que la gran mayoría de ellas han introducido el nuevo modelo de estudios de Master, según los acuerdos de Bolonia, aceptando un sistema homogéneo de educación superior que facilita la movilidad de estudiantes y el

reconocimiento de los estudios. En este sentido se debe recordar que una de las recomendaciones del Proyecto Tuning es precisamente la aproximación en la duración de los estudios.

Existe todavía una significativa variedad en lo que a duración y estructura se refiere, sin embargo hay una tendencia dominante hacia un master que complete los 300 créditos ECTS (Grado + Master). Así por ejemplo, en el Reino Unido un año típico de Master puede ofrecer también 75 o 90 ECTS, ya que el trabajo se calcula sobre la base de un año completo, sin períodos vacacionales. El Grado se acepta como grado terminal en las Islas Británicas: Irlanda (33%) y Reino Unido (50%), pero en el resto de Europa sólo algunas instituciones (17%) esperan que los estudiantes egresen con el nivel de Grado.

En cuanto a las especialidades del Master, también la oferta es amplia y dependiente de los grupos de investigación encargados de su impartición en cada Universidad. En ese sentido, no es posible una total coincidencia del Master en ‘Estudios Avanzados en Química’ que se presenta en la Universidad de Sevilla, con el de una única Universidad Europea; las tres especialidades ofertadas están presentes en más de una y recogen las líneas de investigación que aquí se desarrollan.

En consonancia con lo anterior, en la mayor parte de las Universidades de la UE se acepta que la formación del Bachelor o Grado no es suficiente para la adecuada inserción laboral de los estudiantes y que la formación correcta es la que se obtiene en 5 años, habitualmente con esquemas 3+2 ó 4+1. Por ello, en muchas universidades europeas se imparten estudios de Master equivalentes en cuanto a estructura, diseño y contenidos al que aquí se presenta. A modo de ejemplo pueden citarse:

- Leibniz Universität Hannover (Alemania): Con un esquema 3+2, y una duración del master de cuatro semestres, el alumno selecciona desde el primer momento su principal área de interés entre tres posibles menciones ‘Materiales y nanoquímica’, ‘Química medicinal y de productos naturales’ y ‘Química analítica’.
- Universidad de Groningen (Holanda): Con un esquema 3+2, oferta un master con orientación investigadora o profesional y tres posibles perfiles en ‘Química molecular’, ‘Química física’ y ‘Ciencia de polímeros’
- Universidad de Oxford (Reino Unido): ofrece títulos de MSc de orientación investigadora en ‘Química Inorgánica’, ‘Química Orgánica’ y ‘Química física y Teórica’
- Universidad Pierre et Marie Curie (Francia): Ofrece un Master de Química Fundamental y Aplicada, con posibles menciones en ‘Química molecular’, ‘Química analítica, física y teórica’, ‘Química y fisicoquímica de materiales’, ‘Ingeniería química’. La duración total es de cuatro semestres.
- University College Cork (Irlanda): Master en Química Analítica, un año a tiempo completo.

Asimismo, y dentro de este modelo, las Universidades españolas ofertan a sus actuales Licenciados y futuros graduados en Química la posibilidad de cursar estudios de Master. Sin ánimo de ser exhaustiva, la Tabla adjunta referencia títulos de Master en el área de la Química actualmente impartidos en Universidades españolas. Mientras que en algunas universidades se ofertan varios títulos de Máster independientes, en una gran parte de los casos se oferta un único título con varios itinerarios posibles y una orientación mixta Investigadora – Académica – Profesional, en una estructura similar a la del título propuesto en esta memoria. En general, y con la excepción de la Universidad de Barcelona, el Master tiene una duración de 60 ECTS y una elevada oferta de optatividad, que generalmente está estructurada en itinerarios, proporciona flexibilidad al currículum del estudiante.

<i>Universidad</i>	<i>Denominación del Master</i>	<i>ECTS, Número Itinerarios, Perfiles</i>
Almería	Química Avanzada Aplicada	60 ECTS, 4 itinerarios Investigador/Académico/Profesional

UNED	Ciencia y Tecnología Química	60 ECTS, 4 itinerarios Investigador/Académico
Barcelona	Química Avanzada	90-120ECTS, 6 itinerarios Investigador/Profesional
Burgos	Química Avanzada	60 ECTS, 2 itinerarios Investigador/Profesional
Cádiz	Ciencia y Tecnología Químicas	60 ECTS, 3 itinerarios Investigador/Académico/Profesional
Córdoba	Química Fina Avanzada	60 ECTS, 4 itinerarios Investigadora/Profesional
La Coruña	Química Ambiental y Fundamental	60 ECTS Investigador/Académico/Profesional
Extremadura	Ciencias: especialidad química	60 ECTS Investigador/Académico
Granada	Química	60 ECTS Investigador/Profesional
Islas Baleares	Ciencia y Tecnología Química	60 ECTS Investigador/Profesional
La Laguna	Investigación en Química Química Aplicada	60 ECTS Investigadora 60 ECTS Profesional
Málaga	Química Avanzada.	60 ECTS, 3 itinerarios
Murcia	Química Molecular	60 ECTS
	Química Avanzada	60 ECTS
	Tecnología Química	60 ECTS
Oviedo	Análisis Químico, Bioquímico y Estructural	60 ECTS
	Síntesis y Reactividad Química	60 ECTS
Santiago	Química Avanzada	60 ECTS Investigador/profesional
Zaragoza	Investigación Química	60 ECTS, Investigadora
	Química Sostenible	60 ECTS, Académica/Profesional

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

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

Este Master no tiene asociadas normas reguladoras

Referentes externos:

2.2. Referentes externos

Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

<http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/18/pdfs/A34355-34356.pdf>

Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título
<http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/11/pdfs/A33848-33853.pdf>

Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior.
<http://www.boe.es/boe/dias/2004/03/04/pdfs/A09886-09891.pdf>

Real Decreto 55/2005 y 56/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios oficiales de grado y los estudios universitarios de postgrado, modificados por R.D. 1509/2005, de 16 de diciembre.

<http://www.boe.es/boe/dias/2005/01/25/pdfs/A02842-02846.pdf>

<http://www.boe.es/boe/dias/2005/01/25/pdfs/A02846-02851.pdf>

<http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/20/pdfs/A41455-41457.pdf>

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

<http://www.boe.es/boe/dias/2007/10/30/pdfs/A44037-44048.pdf>

Real Decreto 1509/2008, de 12 de septiembre, por el que se regula el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

<http://www.boe.es/boe/dias/2008/09/25/pdfs/A38854-38857.pdf>

Documento *The Chemistry 'Euromaster'*, ECTN, 2006

<http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry->

[eurolabels/doc/officials/Off_EML060930_Euromaster_Framework_200609V1a.pdf](http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry-eurolabels/doc/officials/Off_EML060930_Euromaster_Framework_200609V1a.pdf)

Libro Blanco del título de Grado en Química

http://www.aneca.es/media/150416/libroblanco_jun05_quimica.pdf

Guía para el diseño de las titulaciones y planes de estudios. Universidad de Sevilla.

<http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/guia-titulacionesyplanes>

Memoria de verificación del título de Grado en Química por la Universidad de Sevilla

http://www.us.es/estudios/nuevosplanes/nuev0o9865osestudios/MEMORIAG_Quimica.pdf

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

Descripción de los procedimientos de consulta internos:

Tal como se ha citado en el apartado 2.1, en el curso académico 2006-07 se implanta por primera vez el **Programa Oficial de Posgrado en Química (Master 'Estudios Avanzados en Química')** que procede del programa de doctorado **'Diploma de Estudios Avanzados en Química'** (REF. MCD2004 -00176.).

El desarrollo inicial del programa en el Marco del Real Decreto 56/2005 fue llevado a cabo por un grupo de trabajo, a propuesta de la anterior Comisión Académica del DEA 'Estudios Avanzados en Química', y constituido por nueve miembros representantes de alumnos y de cada uno de los Departamentos participantes. El grupo de trabajo de diseño de la estructura de estudios de posgrado así constituido, se reunió en sesiones continuas de tarde durante el mes de noviembre de 2005, levantado Acta final de los acuerdos alcanzados. El contenido de los diferentes apartados de la Memoria para la solicitud de implantación del Programa Oficial de

Postgrado fue acordado por unanimidad de los miembros participantes en el grupo de trabajo y refrendado, para su presentación y tramitación, por la Junta de Centro de la Facultad de Química, en sesión celebrada el día 24 de noviembre de 2005.

La memoria de implantación establece como órgano colegiado responsable del P.O.P. a la Junta de Facultad de Química. Esta elaborará, aprobará y elevará las iniciativas del P.O.P. a la Comisión de Postgrado de la Universidad de Sevilla.

El Decano como representante de la Junta de Centro deberá coordinar estos estudios, junto con los Directores de los Departamentos implicados en la docencia de los mismos. Dicha coordinación tenderá a facilitar la adecuación del Master a las necesidades formativas formuladas, entre otras, en las iniciativas de Departamentos, Institutos Universitarios y Grupos de Investigación.

Asimismo, se pretende propiciar la coordinación con otros Centros de la Universidad o de otras Universidades, a fin de generar iniciativas de carácter inter-centro o inter-universitario.

Los Consejos de Departamento, en función de la normativa actual, son los encargados de aprobar las propuestas de estudios de postgrado para elevarlas a la Junta de Facultad. Además, estos órganos deberán aprobar, en particular, las propuestas de contenidos de los estudios de Master y la asignación de docencia.

De acuerdo a la memoria de implantación, se creó también una Comisión Académica como órgano de coordinación académica de los estudios de postgrado, que se constituyó el día 9-10-2006. Esta Comisión está presidida por el Decano y actúan como vocales un representante de cada uno de los ocho Departamentos implicados en la Docencia del Master, un representante del P.A.S y un alumno de postgrado. Dicha comisión, por delegación de la Junta de Centro, asume las siguientes competencias:

- Elaborar informes sobre propuestas de estudios de postgrado o modificaciones sobre los existentes para su elevación a la Junta de Centro y tramitación posterior en el Rectorado de la Universidad de Sevilla.
- Aprobar la Guía Docente, en la que se indique el programa de cada unidad de enseñanza, sus objetivos, plan docente, detallando las actividades de carácter presencial y no presencial, de carácter teórico y práctico, tutorías académicas, actividades tuteladas, iniciación a la investigación, criterios y procedimientos de evaluación, etc.
- Nombrar al Director o Directores del Programa.
- Proponer los requisitos específicos de admisión, criterios de valoración de méritos y necesidades de formación en función de los estudios previos de los alumnos.
- Asignar la docencia a los Departamentos implicados, para su elevación a la Junta de Centro y tramitación en Rectorado.
- Informar a la Comisión de Estudios de Postgrado de la Universidad (Rectorado), previa comunicación de los Consejos de Departamento implicados, del profesorado de la Universidad que participa en el Programa y su dedicación docente.
- Proponer, en su caso, la colaboración de otros Profesores, Profesionales o Investigadores ajenos a la Universidad de Sevilla.
- Aprobar la asignación de Tutor a cada uno de los alumnos matriculados.
- Supervisar y dar el visto bueno a las solicitudes de prácticas, estancias, proyectos de iniciación a la investigación, etc. solicitadas por los alumnos.
- Colaborar en los programas de evaluación de la calidad que establezcan la ANECA o los órganos de evaluación que la Comunidad Autónoma de Andalucía determine.
- Llevar a cabo procesos de mejora y seguimiento de la calidad de los estudios de postgrado.

Por resolución de 19 de septiembre de 2007 (B.O.E. núm. 245 de 12 de octubre de 2007), de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, se concede nuevamente **Mención de calidad** a estos **Estudios de Doctorado en Química (REFERENCIA: MCD2006 -00422)**.

Por resolución de 16 de octubre de 2008 de la Secretaría de Estado de Universidades (B.O.E. núm. 273 de 12 de noviembre de 2008), se renueva la mención de calidad MCD2006-00422, con un periodo de validez desde el curso académico 2008/2009 al curso académico 2011/2012.

La adaptación de los estudios de postgrado al real decreto 1393/2007 obliga a la verificación del Master, estableciéndose por ANECA un procedimiento abreviado para Masters integrados en programas con mención de calidad. Sin embargo, la Universidad de Sevilla decide presentar los títulos de Master del R.D.56/2005 al proceso de verificación completa.

Es por ello que se elabora durante el año 2009 la actual memoria VERIFICA por la Comisión Académica de estudios de postgrado de la Facultad de Química. Esta Memoria mantiene la estructura del Master impartido en la Facultad de Química desde el curso 2006/07 y es aprobada por asentimiento, en su formato actual, en el punto segundo del orden del día de la Junta de Centro extraordinaria celebrada el día 14 de Septiembre de 2009. En la Junta de Centro, de acuerdo con el Estatuto de la Universidad de Sevilla, existe representación de todos los sectores: Profesores, Alumnos y PAS, así como representantes de todos los Departamentos con docencia en la Facultad de Química.

Descripción de los procedimientos de consulta externos:

Con el inicio de la reforma educativa se dinamizaron los contactos entre las universidades y con los empleadores y egresados, y el resultado fue la elaboración de los Libros Blancos, uno de los cuales fue de la titulación de Química. La Facultad de Química tuvo representantes en dicha comisión y aportó los datos solicitados y su experiencia de más casi 100 años impartiendo la titulación de Licenciado y de Doctorado. En las reuniones plenarias de la Conferencia Española de Decanos de Química (CEDQ), que permitieron la elaboración del 'Libro Blanco del Grado en Química', se revisaron los resultados de diferentes instituciones nacionales e internacionales en su aplicación tanto del Eurobachelor como del Euromaster, y ambos modelos fueron asumidos como marco general para el desarrollo de cada una de estas enseñanzas.

La información que de allí hemos extraído nos ha servido para la elaboración del título de grado y para las propuestas del Master 'Estudios Avanzados en Química'. Es por ello que, y como se ha comentado en apartados anteriores, el Master cuenta con el respaldo de la ECTN y la CEDQ, las cuales han diseñado las directrices que sustentan este título.

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.

Asimismo, son procedimientos de consulta externos los sucesivos procesos de evaluación asumidos por los estudios de postgrado de la Facultad de Química, según los criterios e indicadores establecidos por la ANECA, y que permitieron la obtención de Mención de Calidad



por el MEC, desde el curso inicial 2004 y renovada sucesivamente hasta el curso académico 2011/12.

Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS: (las establecidas en el RD 1393/2007)

- CB 06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB.07. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB.08. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB.09. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB.10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales y específicas.

Competencias generales

El título de Master ‘Estudios Avanzados en Química’ se otorgará a aquellos estudiantes que hayan alcanzado las siguientes competencias generales:

- G1. Demuestren un nivel de conocimiento de los hechos y un nivel de comprensión de los mismos que, basándose en el nivel conseguido en el Grado en Química, lo extienda, proporcionando una base suficiente para la originalidad en el desarrollo y la aplicación de ideas en el contexto de la investigación en alguna especialidad del área de Química.
- G2. Sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos y en contextos amplios (multidisciplinares) relacionados con el campo de la Química.
- G3. Sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad y también de formular juicios a partir de información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- G4. Sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G5. Hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Asimismo, se desarrollarán las siguientes competencias genéricas de tipo transversal:

- G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.

- G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.
- G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.
- G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.
- G10. Espíritu crítico.
- G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.
- G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.

Por otra parte, la Universidad de Sevilla establece para todos sus títulos las siguientes competencias generales:

- G13. Fomentar el espíritu emprendedor.
- G14. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Competencias específicas del Título

- E1. Que los estudiantes hayan adquirido una formación especializada y avanzada en Química, en el ámbito de las diferentes materias del Master.
- E2. Que los estudiantes sean capaces de realizar las tareas recogidas en los objetivos del dominio de las habilidades de las diferentes materias del Master.
- E3. Que sean capaces de discutir, realizar trabajos y participar activamente en seminarios de disciplinas relacionadas con las especialidades del Master.
- E4. Que hayan adquirido un amplio conocimiento de los reglamentos de seguridad e higiene en relación con las disciplinas propias del Master.
- E5. Que hayan adquirido los rudimentos necesarios para que estén en disposición de empezar a investigar.
- E6. Que hayan adquirido los conocimientos y técnicas básicos sobre la metodología de la investigación.
- E7. Que conozcan y manejen las herramientas necesarias para llegar al umbral del terreno científico en que sea posible desarrollar investigación original.
- E8. Que conozcan el contenido y significación de los problemas relevantes en cada área de investigación.
- E9. Que hayan adquirido la capacidad para asimilar el contenido de las publicaciones relacionadas con su área de especialización.
- E10. Que conozcan los resultados y problemas básicos de su área de especialización siendo capaces de iniciar un trabajo de investigación con apoyo experto.
- E11. Que estén capacitados para poder trabajar con garantías en cualquier laboratorio del área de la Química, así como para orientar su futuro profesional.
- E12. Que hayan conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les proporcione una formación suficiente para que, aquellos que deseen continuar su formación investigadora, puedan acceder al doctorado.
- E13. Capacidad de análisis de problemas realizando: medidas y cálculos, modelos y simulaciones de los problemas estudiados.

- E14. Capacidad de llevar a cabo controles de estudio e informes. Capacidad de redactar memorias e informes.
- E15. Capacidad de identificar errores y posibles mejoras en los sistemas o procesos desarrollados. Capacidad de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del funcionamiento y mejoras de los procesos.
- E16. Capacidad de encontrar la información necesaria para resolver los problemas objeto de estudio, valorar el estado del arte sobre ellos y realizar análisis críticos de los mismos.
- E17. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un amplio abanico de áreas: industrial, medioambiental, de servicios etc.
- E18. Capacidad de diseñar y desarrollar soluciones, dentro del ámbito de la química, que necesiten una investigación especial.
- E19. Capacidad para combinar efectivamente los conocimientos para resolver problemas multidisciplinares.
- E20. Tener en cuenta los efectos medioambientales en cada una de las soluciones diseñadas.
- E21. Saber expresar de forma adecuada las soluciones propuestas.
- E22. Habilidad para diseñar y realizar experimentos para la resolución de proyectos de investigación.
- E23. Capacidad de utilizar técnicas instrumentales avanzadas.
- E24. Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelización por ordenador. Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas.
- E25. Tomar conciencia de la importancia de la química en la sociedad actual.

Competencias específicas de especialidad

A continuación se relacionan las competencias específicas relativas a los conocimientos en el ámbito de las diferentes materias tratadas en cada una de las especialidades del Master.

Química Molecular: de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)

- E26. Conocer aspectos avanzados de estructura, enlace, síntesis y reactividad molecular.
- E27. Conocer los métodos de síntesis y producción industrial de estructuras moleculares complejas.
- E28. Ser capaces de manejar bases de datos cristalográficas
- E29. Manejar los conceptos básicos y la metodología empleada en química computacional: simulación y modelización molecular
- E30. Conocer los aspectos mecanísticos de las reacciones orgánicas
- E31. Saber utilizar los métodos de determinación de estructuras de compuestos desconocidos mediante RMN y Masas

Química industrial y medioambiental

- E32. Saber utilizar las herramientas necesarias para el análisis y reconocimiento de plantas industriales químicas.
- E33. Tener en cuenta los aspectos implicados en la problemática del medio ambiente: Contaminantes, control analítico, tecnologías de control y gestión medioambiental.

E34. Aplicar los sistemas de calidad en los laboratorios analíticos. Ser consciente de la importancia de la correcta utilización de la metrología en Química.

E35. Tener los fundamentos para interpretar y optimizar la respuesta de dispositivos electroquímicos, incluyendo sistemas de impacto tecnológico.

E36. Adquirir una formación básica en el campo de los materiales poliméricos y biomateriales.

E37. Conocer aspectos actualizados de la química de los procesos biológicos y biotecnología.

Determinación estructural de las sustancias químicas

E29. Manejar los conceptos básicos y la metodología empleada en química computacional: simulación y modelización molecular

E31. Saber utilizar los métodos de determinación de estructuras de compuestos desconocidos mediante RMN y Masas

E38. Conocer los métodos de determinación de estructuras cristalinas mediante técnicas de difracción

E39. Tener habilidad en el empleo de las principales fuentes de información y documentación, incluyendo el manejo de bases de datos e Internet.

E40. Manejar las técnicas básicas para la correcta elaboración de documentos científicos y/o técnicos.

Acceso y admisión

4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

A. Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta)

Este sistema incluye todas las acciones y programas de orientación de la Universidad de Sevilla. Entre ellas, recoge un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar al alumnado universitario una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de posgrado ofrecida por la Universidad de Sevilla. Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

1.1. *Salón de estudiantes*

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a también a los estudiantes de grado. El Salón de Estudiantes y Ferisport, organizados por la Universidad de Sevilla, es uno de los eventos con mayor relevancia de nuestra Universidad de cara a la transición del alumnado preuniversitario dentro de las actuaciones del Área de Orientación del Vicerrectorado de Estudiantes.

1.2 *Jornadas de puertas abiertas:*

Estas Jornadas se organizan en cada centro para presentar su oferta académica. La Escuela Internacional de Posgrado organizará, en el marco de las actuaciones de la Universidad de Sevilla Jornadas de Puertas abiertas dirigidas a estudiantes de Grado, con objeto de presentar su oferta de estudios de Posgrado. Este tipo de actuaciones se incluyen en los Planes de Orientación y Acción Tutorial de los centros.

1.3. *Participación en ferias nacionales e internacionales:* La Universidad de Sevilla, a través del Vicerrectorado de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participan en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza, en Madrid y en el extranjero).

1.4. Participación en otras actividades de información y orientación que se propongan desde el Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta).

1.5. Canal TVUS-Orienta. Ofrece la posibilidad de editar clips informativos sobre los estudios universitarios.

1.6. Por último, la Escuela Internacional de Posgrado dispone de un mostrador de atención e Información previa a la matrícula, localizado en su sede del Pabellón de México, Paseo de las Delicias, 41013, Sevilla (Planta baja).

B. Información en Internet

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su formación de posgrado, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de

Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web: <http://www.us.es/estudios/index.html>

Por otro lado, la Universidad de Sevilla tiene un Portal Web de Máster Oficial, donde se ofrece información detallada de la oferta de Títulos de posgrado oficiales, el perfil esperado, criterios de acceso, especialidades, centros responsables, TFM y prácticas, etc.. Dicho portal está disponible en la dirección web: <http://www.us.es/estudios/master/index.html>

Igualmente en el Portal Web de esta Universidad existe un apartado de Normativa Académica donde se refleja información actualizada sobre la reglamentación de aspectos relevantes para los alumnos y futuros alumnos universitarios, como puede ser los procesos de admisión, la normativa de matrícula, las normas de exámenes, evaluación y calificación de asignaturas, etc.. La dirección web donde se encuentra disponible: <http://www.us.es/acerca/normativa/index.html>

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

C. Revista y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales

La Escuela Internacional de Postgrado de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos dirigidos a estudiantes potenciales de posgrado. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de los estudios de Máster oficial de la Universidad de Sevilla.

Por último, la Facultad de Química dispone de una página web propia para los estudios de Postgrado en Química, <http://www.fquim.us.es/posgrado>, que incluye toda la información relativa al Master 'Estudios Avanzados en Química', a la que puede accederse a través de la página principal de la Facultad <http://www.fquim.us.es/>.

D) Perfil de ingreso

El perfil de ingreso recomendado para las personas interesadas en cursar este título es el de titulados en Química, en Bioquímica, en Farmacia, en Física, en Geología, en Biología, en Ciencias Ambientales, en Ciencias del Mar, en Ciencia y Tecnología de Alimentos, en Enología, en Ingeniería Industrial, en Ingeniería de Materiales o en Ingeniería Química.

En el apartado siguiente se especifican las vías de acceso y los criterios de admisión prioritarios para el ingreso al Máster, en el caso de que la demanda supere a la oferta de plazas.

4.2.-CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES

4.2.1. Criterios de acceso

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, con carácter general podrán acceder a enseñanzas oficiales de Máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

4.2.2 Admisión

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de Máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la Universidad.

Por otra parte, de acuerdo con las previsiones del Art. 75 de la Ley 15/2003 Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad. Según las disposiciones del Distrito Único Universitario de Andalucía por las que se establece el procedimiento para el ingreso en los Másteres universitarios, el criterio de prelación en la adjudicación de plazas tendrá en cuenta “los requisitos de admisión y los criterios en el orden de preferencia que para cada Máster se haya establecido en la correspondiente memoria de implantación, o en su defecto, por la comisión Académica correspondiente”.

La Comisión Académica del Máster establecerá y aplicará los criterios de selección, siempre respetando los principios de mérito e igualdad de oportunidades.

Sistemas de admisión y criterios de valoración de méritos.

Relación de titulaciones con preferencia para el acceso (todas las titulaciones relacionadas tienen la misma prioridad)

- Licenciado en Química
- Licenciado en Bioquímica
- Licenciado en Farmacia
- Licenciado en Física
- Licenciado en Geología
- Licenciado en Biología
- Licenciado en Ciencias Ambientales
- Licenciado en Ciencias del Mar
- Licenciado en Ciencia y Tecnología de Alimentos

- Licenciado en Enología
- Ingeniero Industrial
- Ingeniero de Materiales
- Ingeniero Químico

Y los grados por los que sean sustituidos.

En su caso, y si el número de solicitantes es superior al de plazas ofertadas, la selección será en función del expediente académico y currículum, y la valoración de méritos establecida por la Comisión Académica de estudios de postgrado y aprobada por la Junta de Centro de la Facultad de Química. La siguiente tabla resume los criterios de valoración a emplear y sus pesos relativos en la puntuación final.

CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PESO EN LA PUNTUACIÓN FINAL	
Nota media del expediente académico	70%
Becas, premios y nombramientos	10%
Artículos publicados en revistas científicas	5%
Participación en congresos y reuniones	5%
Cursos de especialización	5%
Otros méritos	5%

Número de plazas de nuevo ingreso:

En el apartado 1.3 se informa del número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en los primeros años de implantación del título, a continuación se informa del número de plazas aprobadas por el Consejo de Gobierno para cada uno de los cursos de impartición:

Curso	Nº de plazas aprobadas
2010/11	50
2011/12	50
2012/13	50
2013/14	50
2014/15	50
2015/16	35

4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

Con independencia de los programas de tutela que como centro iniciemos, la Universidad de Sevilla ha puesto en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los mismos, su orientación curricular, académica y personal, así como fomentar su integración en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente de la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

A continuación se resumen las principales actividades:

A. Procedimiento de acogida a los nuevos estudiantes

El procedimiento de acogida y orientación de los nuevos estudiantes serán similar al que se organiza en la actualidad, consistente en una Jornada de Inauguración y presentación de los Estudios

B. Seguimiento y orientación de los alumnos

El seguimiento y orientación especial de alumnos se realizará a través del Plan de Acción Tutorial de la Universidad de Sevilla

1. El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla https://ppropiodocencia.us.es/referencia_1_15
2. El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>).
3. *La Unidad de Orientación e Inserción Profesional* (<http://servicio.us.es/spee/empleo-servicio-orientacion>).
4. Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>).
5. Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). Esta Asesoría, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:

• Rendimiento Académico.

Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En este momento el denominado “Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad”, se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre de configuración con una carga de 60 horas titulado “Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso”. En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios –especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces-, a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

• Asesoramiento Vocacional

Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios información sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, Másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u

opciones preferentes en función de la opción elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

Además el alumnado recibirá información continua mediante las siguientes vías:

- Página web de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla (<http://vposgrado.us.es/>).
- Pagina web de la Facultad de Química (<http://www.centro.us.es/quimica>)
- Página web propia del master (<http://www.fquim.us.es/posgrado>)
- Plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla (<https://ev.us.es/>)

Sistemas de atención a los estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad

La Universidad de Sevilla regula la atención a los estudiantes con necesidades académicas especiales en el Título IV, Capítulo 1º, del Reglamento General de Estudiantes
http://servicio.us.es/secgral/sites/default/files/2009_03_19_CU_RG_ESTUDIANTES.pdf

La citada normativa establece:

Artículo 26. Estudiantes con necesidades académicas especiales

1. La Universidad de Sevilla prestará apoyo y asesoramiento académico adecuados a los estudiantes con necesidades académicas especiales, entre los que se distinguen las siguientes situaciones:

- a) Estudiantes con discapacidad, en los términos contemplados en el artículo 28.*
- b) Estudiantes embarazadas o estudiantes que tengan a su cargo hijos menores de tres años o personas mayores ascendientes.*
- c) Estudiantes que necesiten compaginar los estudios con la actividad laboral.*
- d) Estudiantes que sean deportistas de alto nivel o deportistas de alto rendimiento, en los términos contemplados en el artículo 32.*
- e) Estudiantes con otras situaciones personales de grave dificultad, tales como víctimas de maltrato, violencia de género o terrorismo, entre otras, así como estudiantes con grado de minusvalía inferior al 33%.*

2. Los estudiantes de la Universidad de Sevilla con necesidades académicas especiales tendrán los siguientes derechos:

- a) A contar con los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados por parte de la Universidad de Sevilla.*
- b) A una evaluación, realizada por la comisión de seguimiento del plan de estudios con la oportuna supervisión técnica, de la necesidad de establecer adaptaciones curriculares y de evaluación, itinerarios, estudio a tiempo parcial o estudios alternativos en función de sus necesidades académicas especiales.*

De dichas adaptaciones se dará cuenta al profesorado responsable que, en caso necesario, contará para llevarlas a cabo con el asesoramiento técnico adecuado por parte de la comisión técnica prevista en el artículo 30.

Artículo 27. Procedimiento de actuación

1. La Universidad establecerá el procedimiento de solicitud y verificación de la condición de estudiante con necesidades académicas especiales que deberá estar finalizado, preferentemente y sin perjuicio de las situaciones sobrevenidas, antes del comienzo del curso académico. Asimismo, se establecerá el procedimiento de actuación y seguimiento de lo dispuesto en los apartados siguientes.
2. Verificada la condición de estudiante con necesidades académicas especiales, la evaluación prevista en el artículo 26.2.b) será realizada, en el plazo máximo de un mes, con la participación del estudiante y el profesorado afectado, por la comisión de seguimiento del plan de estudios, que contará para ello, si procede, con la adecuada supervisión técnica por parte de la unidad funcional de atención al estudiante con discapacidad prevista en el artículo 29 y de la comisión técnica prevista en el artículo 30. La evaluación será comunicada por escrito al estudiante.
3. La comisión de seguimiento del plan de estudios convocará al profesorado responsable y a los correspondientes Directores de Departamento para darles cuenta de dicha evaluación y poner a su disposición el asesoramiento técnico necesario para llevar a cabo las adaptaciones que procedan.

Artículo 28. Estudiantes con discapacidad

1. Tendrán la consideración de estudiantes con discapacidad los estudiantes de la Universidad de Sevilla que acrediten estar comprendidos en el artículo 1.2 de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
2. Los estudiantes con discapacidad incorporados a la Universidad de Sevilla a través de los programas “Erasmus”, o similares, tendrán dicha consideración a efectos de esta normativa.
3. Si así lo establece la evaluación prevista en el artículo 26.2.b), los estudiantes con discapacidad tendrán prioridad para la elección de grupo y turno al realizar la matrícula.

Artículo 29. Unidad de atención al estudiante con discapacidad

1. Para la organización, gestión y control de las actividades de asistencia a estudiantes con discapacidad existirá en la Universidad de Sevilla una unidad funcional de atención al estudiante con discapacidad con las siguientes funciones:
 - a) Orientar sobre los derechos y recursos existentes para estudiantes con discapacidad de la Universidad de Sevilla, así como la forma de poder disponer de los mismos.
 - b) Ofrecer información y asesoramiento en materia de discapacidad a la comunidad universitaria.
 - c) Atender y gestionar las demandas que planteen los estudiantes con discapacidad que no puedan resolverse con los recursos en ese momento existentes.
 - d) Asesorar a las comisiones de seguimiento de los planes de estudios en las evaluaciones mencionadas en el artículo 26.2.b) de este reglamento.
 - e) Conocer y resolver, con el asesoramiento de la comisión técnica prevista en el artículo siguiente, los conflictos y dificultades que se generen en la aplicación de las adaptaciones curriculares propuestas.
 - f) Fomentar la colaboración con las entidades vinculadas con la discapacidad y promover los convenios de colaboración correspondientes con el fin de atender mejor las necesidades de los estudiantes.
 - g) Solicitar las ayudas necesarias de otros organismos, entidades y Administraciones Públicas que atiendan áreas de actuación de las que pueda beneficiarse el estudiante con discapacidad.

- h) Elaborar programas de actuación y promover el intercambio de experiencias, recursos e información destinados a facilitar la integración de los estudiantes con discapacidad en la vida universitaria.*
- i) Fomentar la elaboración de materiales propios de ayuda para las discapacidades que se presenten (guías de ayuda, de recursos, etc.).*
- j) Solicitar la ayuda de la unidad de trabajo social y voluntariado para los programas que necesiten la incorporación de personas voluntarias.*
- k) Evaluar los servicios prestados desde la propia unidad y formular propuestas de mejora.*
- l) Cualquier otra que se le encomiende por el Rector o el Consejo de Gobierno o le sea atribuida por la normativa aplicable.*

2. Mediante resolución rectoral se fijará la denominación específica y estructura de dirección de dicha unidad, su inserción jerárquica en la estructura administrativa de la Universidad de Sevilla y su protocolo de actuación.

Artículo 30. Comisión técnica de atención al estudiante con discapacidad

En la Universidad de Sevilla existirá una comisión técnica de atención al estudiante con discapacidad que tendrá como funciones realizar informes técnicos y asesorar sobre las adaptaciones necesarias para satisfacer de la forma más adecuada, en función de los recursos disponibles, las demandas de los estudiantes con discapacidad

Artículo 31. Estudiante colaborador

Los estudiantes de la Universidad de Sevilla que colaboren voluntariamente en la ejecución de las medidas de adaptación que se establezcan para estudiantes con discapacidad verán reconocida académicamente esta actividad como actividad solidaria a efectos de lo dispuesto en los artículos 96.1.w) del EUS y 29 del Reglamento general de actividades docentes.

Artículo 32. Estudiantes deportistas de alto nivel o de alto rendimiento

- 1. Tendrán la consideración de estudiantes deportistas de alto nivel o de alto rendimiento los estudiantes de la Universidad de Sevilla calificados como tales por el Consejo Superior de Deportes o la comunidad autónoma, según corresponda, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento.*
- 2. En el caso de los estudiantes deportistas de alto nivel o de alto rendimiento, en la evaluación prevista en el artículo 26.2.b) se tendrá presente tal condición en relación con las solicitudes de cambios de horarios y grupos, así como respecto de los límites de permanencia establecidos.*

Sistemas específicos del Master Estudios Avanzados en Química

La Comisión Académica de estudios de postgrado de la Facultad de Química asignará a cada alumno un profesor tutor.

Toda la información referente al Título se publica en la página web de la facultad de Química dedicada a estudios de postgrado: <http://www.fquim.us.es/posgrado>

Dicha página se mantiene actualizada e incluye información referente al Master Estudios Avanzados en Química, incluyendo la descripción del título, su estructura, información y plazos de trámites a realizar por el alumno, organización docente, etc.

4.4.- TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.

NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (Texto consolidado) (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11 y modificada por Acuerdo 7.3/CG 20-2-15)

INTRODUCCIÓN

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

La Universidad de Sevilla, a fin de dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó mediante Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008 las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

Posteriormente, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, modifica sustancialmente el apartado correspondiente al régimen de reconocimiento y transferencia de créditos introduciendo nuevas posibilidades de reconocimiento académico, especialmente a partir de la experiencia laboral y profesional y a partir de estudios cursados en títulos propios.

Por todo ello, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla acuerda modificar las Normas Básicas aprobadas por el Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008, que quedarán establecidas según las siguientes normas reguladoras:

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto.

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Sevilla.

Artículo 3. Definiciones.

3.1 Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por la Universidad de Sevilla, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, de:

- a. Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- b. Los créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- c. Los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a otros títulos.
- d. La acreditación de experiencia laboral o profesional.
- e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

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

CAPITULO II: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO.

Artículo 4. A partir de otros títulos de Grado.

4.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

4.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica vinculadas a dicha rama de conocimiento.

Quando se hayan superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de origen, se garantizará el reconocimiento de al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino.

- 2) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.
- 3) En todo caso, los efectos del reconocimiento de créditos se reflejarán en la resolución indicando las materias o asignaturas concretas que se considerarán superadas –que podrán tener el carácter de formación básica, obligatoria, optativa o prácticas externas- y, en su caso, los créditos reconocidos con cargo al cómputo de optatividad del plan de estudios.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- 6) En el ámbito del sistema universitario público andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso

de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

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

Artículo 5. A partir de títulos de Máster Universitario.

5.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales de Máster Universitario (tanto los regulados por el RD 56/2005, como por el RD 1393/2007) o periodo de formación específico del Doctorado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

5.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 6. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.

6.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico, Maestro, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

6.2 Para la resolución estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) Cuando las competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse del plan de estudios de origen del estudiante se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.
- 2) En el caso de títulos en proceso de extinción por la implantación de los nuevos títulos de Grado, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Grado en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de Grado se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.

- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 7. A partir de otros títulos universitarios.

7.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

7.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 9 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

7.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

7.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

7.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 8. A partir de títulos de enseñanzas superiores.

8.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales españoles de educación superior no universitaria, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

8.2 Podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios superados correspondientes a los siguientes títulos:

- a. Título Superior de Arte Dramático
- b. Título Superior de Artes Plásticas
- c. Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Título Superior de Danza
- e. Título Superior de Diseño
- f. Título Superior de Música
- g. Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño
- h. Técnico Superior de Formación Profesional
- i. Técnico Deportivo Superior

8.3 Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios acreditados mediante los títulos oficiales enumerados en el apartado anterior. En el caso de enseñanzas artísticas de grado conducentes a titulaciones oficiales podrán ser objeto de reconocimiento los periodos parciales de estudios cursados, siempre que se acrediten oficialmente en créditos ECTS.

8.4 En función de los criterios generales que determine el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y, previo acuerdo con la Administración educativa correspondiente, se garantizará un reconocimiento mínimo de créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título.

8.5 En cualquier caso el número de créditos reconocidos no podrá superar el 60 por 100 de los créditos del plan de estudios correspondiente al título que se pretende cursar.

8.6 Cuando el reconocimiento de créditos se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de títulos que dan acceso al ejercicio de profesiones reguladas, deberá comprobarse que los estudios alegados reúnen los requisitos exigidos reglamentariamente para obtener la cualificación profesional necesaria.

8.7 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

Artículo 9. A partir de experiencia laboral o profesional.

9.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

9.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 7 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

9.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

9.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

9.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

9.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

9.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 10. A partir de la realización de actividades universitarias.

10.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, serán resueltas teniendo en cuenta la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

10.2 El número máximo de créditos que se podrá reconocer por la participación en estas actividades será de 6 créditos ECTS.

CAPÍTULO III: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE MÁSTER.

Artículo 11. A partir de otros títulos de Grado, Máster o Doctorado.

11.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado, Máster -ya sean de Programas Oficiales de Postgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Máster desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007- o periodo de formación específico del Doctorado –Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, los derivados del Real Decreto 99/2011- se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

11.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos entre títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 2) En el caso de títulos de Máster en proceso de extinción por la implantación de nuevos planes de estudios, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Máster en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de destino se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 12. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.

12.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto, Ingeniero, Licenciado o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

12.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 13. A partir de otros títulos universitarios.

13.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

13.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 14 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

13.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

13.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

13.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 14. A partir de experiencia laboral o profesional.

14.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

14.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 13 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

14.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

14.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

14.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

14.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

14.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

CAPÍTULO IV. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD

Artículo 15.

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

15.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el artículo 22 de las presentes normas.

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

- Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.
- Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro de la Universidad de Sevilla independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

15.4 Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, atendándose especialmente al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y sin que sea necesariamente exigible la identidad de contenidos entre las materias y programas ni la plena equivalencia de créditos.

15.5 El contenido mínimo o máximo de créditos a incluir en los acuerdos de estudios será el que, en su caso, determinen los programas o convenios internacionales al amparo de los cuales se

realicen las estancias. En el supuesto de que dichos programas o convenios no contemplarán previsiones al respecto, se actuará conforme a las siguientes reglas:

- a) Con carácter general, para una estancia de curso completo, el contenido máximo de créditos que podrá figurar en un acuerdo de estudios será de 60 créditos ECTS. Para estancias de menor duración, el número de créditos a incluir será proporcional a aquella.
- b) En el caso de programaciones que contemplen, para un determinado curso, un número de créditos superior al total mencionado en el punto anterior, los acuerdos de estudios podrán contemplar tantos créditos como corresponda a dicho curso. Como en el caso anterior, a una menor duración de la estancia, corresponderá una proporcional reducción del número de créditos.
- c) De forma excepcional, y en el supuesto de que el estudiante tenga la posibilidad de finalizar sus estudios con la estancia en la universidad asociada, el número máximo de créditos previsto en los dos puntos anteriores podrá incrementarse en 20.
- d) Mientras permanezcan vigentes los planes de estudio de la anterior ordenación universitaria, se establece con carácter general el límite máximo de créditos a cursar a lo largo de una titulación en el equivalente a dos cursos académicos. En ningún caso un estudiante podrá realizar el total de créditos al que se refiere este punto en un único periodo de movilidad. A tal fin serán de aplicación las previsiones contenidas en los tres apartados anteriores.

15.6 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

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

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

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

CAPITULO V: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 16. Definición

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

Artículo 17. Aplicación

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán

transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

CAPITULO VI: TRAMITACIÓN

Artículo 18. Solicitudes de reconocimiento de créditos.

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

18.2 Será requisito imprescindible estar admitido y matriculado en los correspondientes estudios, salvo en los casos de cambios de estudios oficiales de Grado, según lo dispuesto en la Resolución Rectoral por la que se regula la admisión a los títulos de Grado de la Universidad de Sevilla de los estudiantes que han iniciado anteriormente otros estudios universitarios.

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

18.4 Las solicitudes se presentarán en la Secretaría del Centro responsable del título para el que se solicita el reconocimiento dentro de los plazos indicados en el calendario académico de cada curso.

Artículo 19. Documentación acreditativa.

19.1 En el caso de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios u otros estudios no oficiales, se aportará la siguiente documentación:

- a) Certificación académica personal de los estudios realizados expedida por el Centro de origen, en la que se haga constar la denominación de las asignaturas superadas y la calificación obtenida en cada una de ellas.
- b) Los programas de estudios, sellados por el Centro de origen, con sus contenidos académicos y su carga lectiva en créditos (LRU o ECTS), en su defecto el número de horas semanales y el carácter anual o cuatrimestral de las asignaturas o, en su caso, documentación que acredite las competencias adquiridas y los contenidos formativos cursados. En ambos casos, deberá constar la fecha de vigencia de los mismos.
- c) El plan de estudios al que pertenecen y denominación del título.
- d) Copia del título obtenido, en su caso.
- e) Cuando se aporten estudios extranjeros, la documentación debe estar expedida por las autoridades competentes para ello y deberá presentarse debidamente legalizada (salvo en el caso de Instituciones de Estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo) y, en su caso, traducida al castellano.
- f) En estos casos se deberá aportar también información del sistema universitario de calificaciones del país de origen o escala de calificaciones indicando obligatoriamente la nota mínima para aprobar y los puntos en que se basa la escala e intervalos de puntuación.

- g) Cuando los estudios previamente cursados pertenezcan a la Universidad de Sevilla no será necesaria la presentación de certificación académica alguna, los datos necesarios se recabarán de oficio por la Secretaría del Centro.

19.2 Para la acreditación de experiencia laboral o profesional se deberá aportar:

- a) Informe de Vida laboral expedido por la Tesorería General de la Seguridad Social en el que se acredite el nombre de la empresa o empresas y la antigüedad laboral en el grupo de cotización correspondiente.
- b) Copias compulsadas de los contratos laborales o nombramientos con alta en la Seguridad Social.
- c) **En caso de trabajador autónomo o por cuenta propia, se deberá aportar** certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada y tiempo en el que se ha realizado.
- d) Memoria con la descripción detallada de las actividades o tareas desempeñadas y el tiempo durante el que se desarrollaron.
- e) Certificados de empresa acreditativos de las tareas anteriores y cualquier otro documento que permita comprobar y avalar la experiencia alegada y su relación con las competencias inherentes al título para el que se solicita el reconocimiento de créditos.
- f) En el caso de reconocimiento de prácticas curriculares por prácticas extracurriculares solo será necesario aportar la documentación citada en el apartado d) junto con un certificado acreditativo del Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo de la Universidad de Sevilla.

19.3 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en programas de movilidad será la prevista en las correspondientes convocatorias.

19.4 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, será la prevista en la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

Artículo 20. Órganos responsables.

20.1 En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria, que estará presidida por el Decano o Director, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue y de la que formarán parte el Secretario y el Responsable de Administración del Centro.

20.2 En el caso de la Escuela Internacional de Posgrado se constituirá una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados a la misma, con representación de los diferentes sectores de la comunidad universitaria y con la composición que determine la Dirección de la misma, de la que formará parte, en todo caso, la persona responsable de la administración de la Escuela Internacional de Posgrado.

20.3 Serán funciones de la Comisión de Reconocimiento de Créditos:

- 1) Analizar las solicitudes presentadas sobre reconocimiento de créditos a partir de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios o a partir de experiencia laboral o profesional acreditada por los interesados y realizar la propuesta de resolución correspondiente.
- 2) En los casos de estudios previos cursados, solicitar informe a los Departamentos Universitarios responsables de las enseñanzas objeto de reconocimiento sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos por el interesado y los previstos en el plan de estudios para el que se solicita el reconocimiento. Este informe deberá ser evacuado en el plazo máximo de 15 días y no tendrá carácter vinculante. De no emitirse en el plazo señalado se proseguirán las actuaciones de la Comisión.
- 3) Para la valoración de la experiencia laboral y profesional aportada por los interesados, la Comisión, tras el estudio de la documentación presentada, podrá acordar la realización de una evaluación de los conocimientos y capacidades de los solicitantes para determinar la adquisición de las competencias alegadas. Esta evaluación podrá consistir en entrevistas profesionales, pruebas de competencia, demostraciones prácticas en situaciones similares a las de los puestos desempeñados u otros medios similares y para su realización se podrá contar con la asistencia de especialistas de los Departamentos correspondientes.
- 4) En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, en titulaciones oficiales de Máster o en otros títulos de enseñanza superior, esta Comisión elaborará tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serían automáticamente reconocidos ante una hipotética solicitud.
- 5) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos basadas en las solicitudes indicadas en el apartado 1 anterior.
- 6) Cualesquiera otras funciones que pudieran asignársele en las disposiciones de desarrollo de esta norma.

20.4 No será necesaria la intervención de la Comisión de Reconocimiento de Créditos y se aprobarán de oficio con carácter automático las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, así como las que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro con ocasión del disfrute de una plaza de movilidad de los programas “SICUE”, “Erasmus” o similares.

20.5 Corresponderá al Decano o Director del Centro correspondiente o a la persona responsable de la Escuela Internacional de Posgrado, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, salvo en el supuesto previsto en el apartado anterior. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

20.6 El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla desestimada por silencio administrativo.

20.7 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

20.8 A efecto de la tramitación del procedimiento se declaran inhábiles los periodos no lectivos previstos en el calendario académico de cada curso.

Artículo 21. Solicitudes de transferencia de créditos

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan en el calendario académico de cada curso, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios universitarios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que proceda de entre la contemplada en el artículo 19.1.

Artículo 22. Efectos del reconocimiento y transferencia de créditos

22.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita aquellos módulos, materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichos módulos, materias o asignaturas ya han sido superadas, no serán susceptibles de nueva evaluación y se reflejarán en el expediente del estudiante como, módulos, materias o asignaturas reconocidas, indicándose el origen del reconocimiento.

22.2 En todo caso, el reconocimiento de créditos se referirá, al menos, a unidades de matrícula completas, es decir, no se podrá realizar el reconocimiento parcial de una asignatura.

22.3 Cuando la resolución del procedimiento dé lugar al reconocimiento de créditos optativos, el número de créditos reconocidos se minorará del número de créditos optativos exigido por el correspondiente plan de estudios y se reflejará en el expediente del estudiante como créditos optativos reconocidos, indicándose el origen del reconocimiento. En todo caso, el número de créditos optativos reconocidos no podrá superar el número de créditos exigido por el plan de estudios en cuestión.

22.4 En los casos procedentes, tras el proceso de reconocimiento de créditos, se permitirá a los interesados la ampliación de su matrícula en los términos recogidos en las Normas de Matrícula de cada curso académico.

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

22.6 Las calificaciones se reflejarán en el expediente académico en los términos recogidos en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

22.7 No obstante lo anterior, cuando en el expediente académico de origen sólo se haga referencia a las calificaciones cualitativas, se transformarán en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la siguiente tabla de equivalencias:

Calificación	Valor numérico
Aprobado	6

Convalidada	6
Notable	8
Sobresaliente	9,5
Matrícula de Honor	10

22.8 Para los estudiantes que hayan cursado parte de sus estudios en un Centro extranjero, la valoración se aplicará teniendo en cuenta, cuando proceda, las tablas de equivalencia establecidas por la Dirección General de Universidades, por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado

22.9 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, las materias, asignaturas o créditos reconocidos figurarán con la notación de “Apto” y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

22.10 El reconocimiento de créditos derivado de enseñanzas cursadas en títulos universitarios no oficiales, el derivado de experiencia laboral o profesional acreditada y el derivado de la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. En estos casos se reflejarán en el expediente del estudiante con la notación de “Apto”.

22.11 Los créditos transferidos no computarán a efectos de nota media del expediente ni de obtención del título oficial.

22.12 El reconocimiento y la transferencia de créditos exigirán el previo abono de los precios públicos que establezca la Comunidad Autónoma de Andalucía en la norma reguladora que fija los precios por servicios académicos universitarios en las universidades públicas andaluzas.

22.13 Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título en los términos que reglamentariamente se establezcan.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera. Títulos conjuntos y dobles titulaciones.

En las titulaciones conjuntas establecidas por la Universidad de Sevilla y otra Universidad española o extranjera conducentes a la obtención de un título universitario oficial de Grado o Máster, a los que se refiere el artículo 3.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en las dobles titulaciones nacionales o internacionales desarrolladas por la Universidad de Sevilla, se aplicará a efectos de reconocimiento y transferencia de créditos lo dispuesto en el correspondiente convenio de colaboración suscrito por las instituciones participantes.

Disposición Adicional Segunda. Reconocimiento parcial de estudios extranjeros

Las solicitudes de reconocimiento de créditos por convalidación parcial de estudios extranjeros se ajustarán a lo previsto en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, y sus disposiciones de desarrollo, y con carácter supletorio por las presentes normas.

Disposición adicional Tercera. Aplicabilidad a los Centros Adscritos.

Los criterios y procedimientos contenidos en la presente normativa también serán de aplicación a los Centros Adscritos a la Universidad de Sevilla, en cuanto no contravengan lo dispuesto en los convenios de colaboración existentes.

Disposición Adicional Cuarta. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición Derogatoria.

1. Quedan derogadas las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla aprobadas por Acuerdo 5.1/CG 30-9-08.
2. Queda derogado el Acuerdo 4.7/CG 29-4-2011 sobre límites de créditos a cursar en programas de movilidad estudiantil.
3. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final Primera. Título competencial

Esta normativa se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que atribuye a las universidades la competencia de elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.

Disposición final Segunda. Habilitación para el desarrollo normativo.

Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla para dictar las resoluciones que fueran necesarias para el cumplimiento y/o desarrollo de lo dispuesto en estas normas.

Disposición final Tercera. Entrada en vigor.

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno, entrará en vigor tras su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.

Planificación enseñanza

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

Tipo de Materia	Asignaturas	Créditos
Obligatorias	0	0
Optativas	19	44
Prácticas externas	0	0
Trabajo fin de Máster	1	16
Total.....	20	60

Se incluye a continuación el texto recogido en el apartado “Objetivos y Competencias” de la versión original de la memoria por carecer de un apartado específico en la aplicación informática del MECD.

Objetivos del plan de estudios en función de las competencias genéricas y específicas

El Master tiene como objetivo general formar profesionales con una sólida base en Química, que al mismo tiempo les permita una orientación hacia la investigación o hacia la profesionalización en las áreas temáticas más relevantes en la actualidad

Según los **descriptores de Dublín (2002)** una **cualificación** (qualification), término más amplio que el término “titulaciones” habitualmente empleado, se define como ‘cualquier título, diploma u otro certificado emitido por una autoridad competente que da fe de que se han alcanzado unos resultados de aprendizaje, normalmente tras haber completado con éxito un Plan de Estudios de Educación Superior’.

El título de Master ‘Estudios Avanzados en Química’ se otorgará a aquellos estudiantes que:

- Demuestren unos conocimientos y una comprensión que se basa en el nivel típicamente asociado al Grado en Química, lo superen y mejoren, y se les haya proporcionado una base o una oportunidad para la originalidad en el desarrollo y/o aplicación de ideas en el contexto de la Investigación en alguna especialidad del área de Química.
- Sean capaces de aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos al campo de la Química.
- Tengan habilidad para integrar conocimientos y de afrontar la complejidad y también de formular juicios a partir de información incompleta o limitada, incluyendo reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Sean capaces de comunicar sus conclusiones y conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara y sin ambigüedades.
- Hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permita continuar los estudios de manera ampliamente autodirigida o autónoma.

Estos descriptores se aplican y resumen en la normativa española en el Real Decreto 1393/2007 que establece que: “*para otorgar el título de Master se garantizarán cómo mínimo las siguientes competencias básicas, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES*”:

- *Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.*
- *Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.*
- *Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones – y los conocimientos y razones últimas que las sustentan – a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.*
- *Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.*

Por otra parte, los descriptores de Budapest desarrollados en 2005 por el grupo de trabajo en el área de Química para el proyecto ‘*Tuning educational structures in Europe*’, definen objetivos para los estudios de Master en Química dentro del EEES, que son recogidos en el documento *The Chemistry ‘Euromaster’*, ECTN, 2006.

<http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry->

[eurolabels/doc/officials/Off_EML060930_Euromaster_Framework_200609V1a.pdf](http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry-eurolabels/doc/officials/Off_EML060930_Euromaster_Framework_200609V1a.pdf)

De acuerdo a este documento el título de Master en Química será otorgado a aquellos estudiantes que hayan demostrado:

- *Tener un nivel de conocimiento de los hechos y un nivel de comprensión de los mismos que, basándose en el nivel conseguido en el Grado, lo extiende, proporcionando una base suficiente para la originalidad en el desarrollo y la aplicación de ideas en un contexto de investigación.*
- *Tener competencias que los hacen adecuados para ser empleados como químicos profesionales en la industria química y relacionadas, o en el servicio público*
- *Haber conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les dará, eventualmente, acceso al doctorado.*

Estos titulados deberán:

- *Tener la habilidad de aplicar estos conocimientos y sus habilidades para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco familiares, y dentro de contextos más amplios o multidisciplinares relacionados con la química.*
- *Tener la habilidad para integrar el conocimiento y manejar la complejidad, para formular juicios con información incompleta o limitada, incluyendo una reflexión y demostrando responsabilidad éticas tanto en la aplicación de sus conocimientos como en la emisión de juicios.*
- *Tener la habilidad para comunicar tanto sus conclusiones como el conocimiento y los razonamientos que las sustentan, de una forma clara y sin ambigüedades, tanto a un público especializado como no especializado.*

- *Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar sus estudios de una forma que debe ser ampliamente auto-dirigida o autónoma, y adquirir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional.*

El documento de Budapest establece que los programas de Master deben ser, por su propia naturaleza, mucho más flexibles que los programas de grado. Por tanto, no define áreas de conocimiento que deban ser cubiertas por el programa, permitiendo la coexistencia tanto de programas que cubran un amplio rango de conocimientos, como de programas altamente especializados en un área concreta de la química.

En todos los casos define como necesarias los siguientes tipos de habilidades y destrezas, que desarrollarán adicionalmente las ya conseguidas por los graduados, y que deben ser alcanzadas por los estudiantes a la finalización del programa:

a) Habilidades y destrezas cognitivas relacionadas con la química, esto es, relacionadas con tareas intelectuales, incluyendo la resolución de problemas.

- *Habilidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relativos a las materias de estudio del programa de Master.*
- *Habilidad para aplicar tales conocimientos a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos de una naturaleza poco familiar.*
- *Habilidad para adoptar y aplicar metodologías a la solución de problemas poco familiares.*

b) Habilidades y destrezas prácticas, relacionadas con la química, relacionadas con la dirección de trabajo en el laboratorio.

- *Habilidades necesarias para dirigir procedimientos avanzados de laboratorio y para emplear la instrumentación adecuada para realizar trabajos sintéticos y analíticos.*
- *Habilidades para planear y desarrollar experimentos de una forma independiente, demostrando sentido crítico en la evaluación de los procedimientos experimentales y sus resultados.*
- *Habilidad para tomar responsabilidades en trabajos de laboratorio*
- *Habilidad para usar y comprender los límites de exactitud de los datos experimentales, para informar y planear el trabajo futuro.*

c) Habilidades y destrezas genéricas, que pueden ser desarrolladas en el contexto de la química, pero son de una naturaleza general y aplicables en muchos otros contextos. La mayor parte de estas competencias genéricas son análogas a las que se definen para el nivel de grado, y deben ser entrenadas adicionalmente por el Master:

- *Habilidad para interactuar con científicos de otras disciplinas en problemas multidisciplinares.*
- *Habilidad para asimilar, evaluar y presentar resultados de investigación de una forma objetiva.*
- *Capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica. En particular competencia en la resolución de problemas, relativos a información tanto cualitativa como cuantitativa.*

- *Destreza numérica y de cálculo, incluyendo aspectos tales como el análisis de errores, estimaciones de orden de magnitud y el uso correcto de las unidades.*
- *Competencia en el manejo de la información, en relación tanto a fuentes primarias como secundarias, incluyendo la obtención de información a través de búsquedas en línea por ordenador.*
- *Capacidad de análisis y de síntesis.*
- *Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de toma de decisiones.*
- *Destreza en las tecnologías de la información tales como: el uso de procesadores de texto y hojas de cálculo, la obtención de datos y su almacenamiento, y el uso de Internet en áreas relacionadas con la química.*
- *Destreza en la planificación y en la gestión del tiempo.*
- *Habilidades interpersonales, relativas a la capacidad de interactuar con otras personas y de trabajar en equipo.*
- *Habilidades de comunicación, tanto oral como escrita, en la lengua nativa y en otra lengua europea.*
- *Capacidad de estudio y aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional, incluyendo la capacidad de trabajo autónomo.*
- *Compromiso ético*

Objetivos generales de formación.

De acuerdo con las consideraciones anteriores y al objeto de establecer los objetivos generales de formación del programa de Master 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 Libro Blanco del 'Título de Grado en Química' editado por la ANECA

El objetivo específico principal del Master 'Estudios Avanzados en Química' es capacitar al estudiante según las necesidades de formación requeridas por la industria química y otras afines, así como para abordar estudios detallados de investigación en áreas concretas.

Por tanto, el título de Master debe proporcionar una sólida formación en especialidades químicas avanzadas y en las nuevas técnicas y tecnologías, a fin de que completen su formación académica los titulados que acceden al mismo. 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 suministrar las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones y estudios detallados en campos específicos de la química. Es necesario por tanto, 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.

De acuerdo con lo anterior, se plantean procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad mediante metodologías docentes innovadoras (utilización de las TIC, potenciación real del trabajo individual y en grupo de los estudiantes, etc.) para que alcancen un nivel elevado de conocimientos, siendo capaces de desarrollar tareas de investigación, innovación y desarrollo en empresas e instituciones.

Por otra parte, los estudiantes deben adquirir conocimientos y habilidades teóricas y prácticas para la concepción de especialidades químicas avanzadas 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. Debe 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.

La adecuación de las enseñanzas al mercado laboral, en función de las habilidades y competencias a adquirir por los estudiantes, así como la perspectiva del aprendizaje a lo largo de toda la vida, justifican la conveniencia de configurar orientaciones **Profesional, Investigadora, Académica**, que permitan la obtención de los perfiles correspondientes. El perfil Profesional / Investigador corresponde a empleos en los sectores industrial y empresarial, el Investigador / Académico a empleo en el sector educativo y a la consolidación de la comunidad científica en el campo de la Química. El Master 'Estudios Avanzados en Química' permite completar la formación de los alumnos en la preparación de oposiciones a enseñanza secundaria y el acceso al 'Doctorado', necesario para los futuros investigadores y profesores universitarios o investigadores en organismos, instituciones de investigación públicos o privados. Las competencias adquiridas les permiten además su integración en los diferentes sectores de actividad de la industria química, farmacéutica, alimentaria, biotecnológica, etc., en empresas de servicios o comercialización con interés o carácter científico, análisis y de gestión y control de calidad.

PERFIL PROFESIONAL

Con la consideración en el diseño del Master con 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, la industria química española necesita profesionales 'Químicos'. El título de Master y en su caso, el de Doctor debe proporcionar una sólida formación en especialidades químicas avanzadas y en las nuevas técnicas y tecnologías, a fin de que completen la formación académica de los titulados que acceden al mismo.

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

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

Para desempeñar tales funciones, el título de Master 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/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 debe 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 Avanzada 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.

La orientación más académica y de iniciación a la investigación puede prolongarse con la elaboración de una tesis doctoral conducente al grado de Doctor.

Son por tanto **objetivos prioritarios** del Master ‘Estudios avanzados en Química’ el conseguir que los alumnos alcancen las competencias y habilidades señaladas en los perfiles anteriores, y necesarias para conseguir su mejor inserción laboral. El temario y enfoque planteado abre claramente la perspectiva de continuar hacia el doctorado.

A fin de cumplir estos objetivos, se ha optado por estructurar las enseñanzas en tres especialidades, acordes además con los medios materiales y humanos (grupos de investigación) que existen en los Departamentos participantes.

SIGLAS	ESPECIALIDADES	ORIENTACIÓN
QMSA	Química Molecular: de la síntesis a las aplicaciones	Investigador/Académico Profesional
QIMA	Química Industrial y medioambiental	Investigador/Académico Profesional
DESQ	Determinación de estructuras de sustancias químicas	Investigador/Académico Profesional

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

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

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

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

Explicación general de la planificación del plan de estudios

El título de Master se consigue después de la obtención de un mínimo de 60 créditos ECTS durante los dos semestres de duración del curso y permite el acceso a los estudios de tercer ciclo, 'Doctorado en Química', con una buena preparación de los alumnos en iniciación a la investigación.

La estructura curricular contempla la adecuación de las enseñanzas al mercado laboral en función de las competencias adquiridas por los alumnos al término de los estudios. Estas consideraciones justifican la diversificación, con una amplia oferta de optatividad que permita la libre elección del alumno y, en su caso, una formación más especializada o profesionalizante, así como con la oferta de cursos prácticos en laboratorio, seminarios y/o aulas de informática, desarrollando en los alumnos habilidades y competencias transversales tales como: comunicación e idiomas, capacidad de manejar la información, de resolver problemas, de trabajar en equipo y de desenvolverse socialmente. Se ofertan un total de 80 créditos ECTS, distribuidos en 19 asignaturas, debiendo el alumno cursar un total de 44 ECTS. Con el fin de guiar al alumno en una elección coherente, se han establecido tres especialidades, o itinerarios. En cada una de las especialidades en que se diversifica el Master Estudios Avanzados en Química el alumno debe cursar un bloque de materias obligatorias, que definen la especialidad, pudiendo además elegir libremente unidades de enseñanza entre una amplia oferta de materias optativas, que ofrecen una formación totalmente adecuada con los laboratorios de investigación y con empresas del sector químico. Tienen por tanto una orientación o enfoque: Investigador y Profesional.

En función de la relevancia de los perfiles profesionales ligados al área de Química, el Master se ha configurado con tres especialidades:

- *Química molecular: de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)*
- *Química industrial y medioambiental (QIMA)*
- *Determinación estructural de las sustancias químicas (DESQ)*

Los objetivos formativos de cada especialidad se explicitan a continuación:

Especialidad: Química Molecular: de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)

El objetivo de las asignaturas de esta especialidad es la profundización en la estructura, síntesis y reactividad molecular, tanto en los aspectos teóricos como experimentales.

El permanente desafío para los químicos es conseguir la síntesis selectiva que dé solamente el producto deseado y evite la formación de los subproductos no deseados, se precisa por tanto, desarrollar en los alumnos las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones y estudios detallados en campos específicos tales como: la química combinatoria, síntesis quiral, catálisis eficiente y selectiva... necesarios para el progreso en muchos aspectos de las ciencias de la salud y de la vida, sin olvidar la síntesis y la producción industrial de estructuras moleculares complejas.

Será necesario además, proporcionar habilidades computacionales, de procesamiento de datos en relación a los problemas químicos, así como habilidad para interpretar aquellos derivados de la observación y relacionarlos con las teorías científicas adecuadas.

Para cumplir estos objetivos, la Facultad cuenta con la experiencia alcanzada en los últimos años a través del programa de doctorado y el master que lo ha sustituido, y con un profesorado especializado con amplia experiencia docente e investigadora, avalada por publicaciones en las mejores revistas.

Especialidad: Química Industrial y Medioambiental (QIMA)

El impacto medioambiental de la tecnología constituye una de las principales preocupaciones de la sociedad europea, por ello, es objetivo prioritario de la misma el desarrollo de modelos de crecimiento sostenible y no de consumo destructivo. Los futuros químicos deberán ofrecer soluciones a esta situación y en consecuencia, estar preparados para proporcionar tecnologías limpias y nuevos productos, siendo capaces además, de llevar a cabo el seguimiento e interpretación de la influencia de aquellas actividades y de aplicar técnicas de medida y evaluación que controlen la eficacia de las soluciones propuestas.

El objetivo general de esta especialidad, en Química Industrial y Medioambiental, es proporcionar a los alumnos los conocimientos y competencias necesarios en fundamentos de procesos industriales relacionados con la gestión medioambiental, ya que la formación que reciben en las actuales licenciaturas en Ciencias no permite profundizar en el conocimiento sobre: análisis, tecnología y gestión medioambiental.

Una parte importante de la gestión medioambiental está unida a procesos industriales, por lo que se estima conveniente la inclusión de estos conocimientos conjuntamente con los de química industrial, entendiéndola como fundamentos de aplicaciones industriales.

Especialidad: Determinación Estructural de las Sustancia Químicas (DESQ)

Dedicada fundamentalmente a la identificación estructural como clave indispensable para el avance continuado de la biología estructural o de la medicina. Asimismo, la simulación y modelización con ordenador constituyen objetivos específicos, ya que se han convertido en valiosas herramientas para el estudio e interpretación de las características estructurales, dinámicas y termodinámicas de los complejos sistemas bioquímicos.

El objetivo general es, por tanto, completar la formación de los actuales licenciados en materias que, por su naturaleza, no pueden desarrollarse a plena satisfacción en las licenciaturas. Estas exigen sistemas experimentales de alto coste que sólo pueden ser asumidos por los Grupos de Investigación cuando el número de alumnos no es muy alto.

En esta especialidad se imparten enseñanzas experimentales en las principales técnicas actuales de determinación de estructuras, complementados por estudios teóricos y análisis de bases de datos científicos.

a) Distribución de las enseñanzas en módulos

Se describen a continuación cada uno de los módulos que componen los estudios.

- Módulos obligatorios de las especialidades: Bloques de materias que definen las especialidades.
 - Módulo I. Obligatorias de especialidad QMSA
 - Módulo I. Obligatorias de especialidad DESQ
 - Módulo I. Obligatorias de especialidad QIMA
- Módulo II: Unidades de enseñanza optativas para todas las especialidades. Permiten al alumno flexibilidad en el desarrollo de su currículo.
- Módulo III: Trabajo Fin de Master, obligatorio en todas las especialidades. El alumno, autorizado y dirigido por el Profesor / Tutor asignado por la Comisión Académica podrá realizar un trabajo de investigación o documentación en empresas, centros nacionales o extranjeros.

Las enseñanzas de los módulos obligatorios y optativo se estructuran en unidades – UE – de 4 u 8 ECTS, mientras que la realización del Trabajo Fin de Master equivale a 16 ECTS. La oferta permanente del centro para el título, con un total de 96 ECTS, se configura de acuerdo al siguiente esquema:

Master Universitario en ‘Estudios Avanzados en Química’. Oferta permanente del centro

Módulo I. Obligatorias de especialidad QMSA		Módulo I. Obligatorias de especialidad DESQ		Módulo I. Obligatorias de especialidad QIMA	
<i>Obligatorias de especialidad</i> <i>Optativas para otras especialidades</i>	<i>ECTS</i>	<i>Obligatorias de especialidad</i> <i>Optativas para otras especialidades</i>	<i>ECTS</i>	<i>Obligatorias de especialidad</i> <i>Optativas para otras especialidades</i>	<i>ECTS</i>
UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos	4	UE13. Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X	4	UE5. Biotecnología de enzimas	4
				UE6. Control de calidad	4
				UE7. Electroquímica aplicada	4
UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas	4	UE12. Documentación en química	4	UE8. Química industrial	4
				UE9. Química analítica del medio ambiente	4
UE2. Modelización molecular			4	UE10. Química de polímeros. Biomateriales	4
UE4. Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada			8	UE11. Tecnología del medio ambiente	4
Módulo II. Optativas					
Optativas para todas las especialidades					<i>ECTS</i>
UE14. Biotecnología de alimentos					4
UE15. Catálisis homogénea y heterogénea					4
UE16. Cinética química de procesos de transferencia de carga					4
UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas					4
UE18. Fisicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente					4
UE19. Química terapéutica					4
Módulo III. Trabajo Fin de Master					
Obligatorio para todas las especialidades					<i>ECTS</i>
UE20. Trabajo Fin de Master					16

Descriptorios de las materias que conforman el Plan de Estudios

UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos (4 ECTS): Sistematización estructural. Solapamiento y simetría. Teoría de perturbaciones. Compuestos de los metales de transición. Estudio de los mecanismos de las reacciones inorgánicas y organometálicas.

UE2. Modelización molecular (4 ECTS): Métodos mecanocuánticos: Hartee-Fock. Correlación electrónica. Funcional de la densidad. Propiedades moleculares. Mecánica molecular. Dinámica molecular. Monte Carlo.

UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas (4 ECTS): Procedimientos experimentales para estudiar y proponer rutas mecanísticas. Estados de transición claves. Tipos de mecanismos.

UE4. Seminario – Laboratorio de espectroscopia avanzada (8 ECTS): Aplicación de las técnicas espectroscópicas a la determinación de las estructuras de compuestos químicos.

UE5. Biotecnología de enzimas (4 ECTS): Biotecnología. Enzimas. Aplicaciones. Ingeniería de proteínas. Inmovilización. Biorreactores.

UE6. Control de calidad (4 ECTS): Sistemas de garantía de calidad. Control de calidad. Evaluación de calidad. Acreditación de laboratorios

UE7. Electroquímica aplicada (4 ECTS): Corrosión metálica. Conversión de energía química en energía eléctrica y electrosíntesis. Bioelectrocatalisis.

UE8. Química industrial (4 ECTS): Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Diseño de los procesos de fabricación

UE9. Química analítica del medioambiente (4 ECTS): Contaminación atmosférica. Contaminación de las aguas. Contaminación de los suelos. Técnicas analíticas referidas a muestras medioambientales.

UE10. Química de polímeros. Biomateriales (4 ECTS): Química Macromolecular. Polímeros orgánicos. Biomateriales.

UE11. Tecnología del medioambiente (4 ECTS): Contaminación atmosférica, aguas residuales, residuos sólidos y evaluación impacto ambiental

UE12. Documentación en química (4 ECTS): Documentación científica, bases de datos, bibliografía.

UE13. Seminario – Laboratorio de difracción de rayos-X (4 ECTS): Difracción por los sólidos. Leyes de simetría en los cristales. Difracción por materiales policristalinos y monocristales.

UE14. Biotecnología de alimentos (4 ECTS): Biotecnología de Alimentos, Nutrición, Salud.

UE15. Catálisis homogénea y heterogénea (4 ECTS): El enlace con la superficie: Fisisorción, Quimisorción y reacción. Nuevas técnicas de caracterización: el diseño de catalizadores. Etapas básicas en catálisis homogénea: a) Sustitución de Ligandos; b) Adición Oxidante y Eliminación Reductora. c) Reacciones de los ligandos coordinados; d) Inserción Migratoria.

UE16. Cinética química de procesos de transferencia de carga (4 ECTS): Tipos de procesos de transferencia de carga. Conceptos teóricos sobre las reacciones de transferencia electrónica. Transferencia electrónica en disolventes polares. Transferencia electrónica electroquímica. Procesos de transferencia protónica. Tratamientos de reacciones químicas en disolución.

UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas (4 ECTS): Química de carbohidratos y de glicoconjugados y de otras moléculas bioactivas. Reconocimiento molecular. Determinación de estructuras de carbohidratos. Química de aminoácidos y péptidos. Estructura y síntesis de alcaloides. Aspectos químicos de lípidos bioactivos.

UE18. Físico-química de suelos y sus aplicaciones al medioambiente (4 ECTS): Componentes inorgánicos y orgánicos de los suelos. Propiedades fisicoquímicas del suelo de interés medioambiental. Degradación del medio ambiente.

UE19. Química terapéutica (4 ECTS): Diseño, síntesis, transformaciones metabólicas y análisis estructural de fármacos.

UE20. Trabajo Fin de Master (16 ECTS): consistirá en la realización por parte del estudiante, bajo la dirección de un tutor, de un proyecto, memoria o estudio sobre un tema de trabajo que se le asignará y en el que desarrollará y aplicará conocimientos, capacidades y competencias adquiridos en la titulación. Puede consistir en un trabajo de iniciación a la investigación en un Departamento o área de las que participan en el Máster, en otro Centro o Empresa, en función de los acuerdos o convenios establecidos al respecto (Erasmus, Sócrates, de cooperación educativa con empresas, etc.).

Hasta que sea establecida por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla la normativa específica de regulación de la asignación, realización y evaluación de trabajo fin de carrera, el contenido concreto de cada uno de los trabajos se especificará al final del primer semestre, en

función de los intereses académicos y/o profesionales de los alumnos, la disponibilidad de los tutores y los acuerdos entre estos y los alumnos, contando siempre con la autorización de la Comisión Académica de estudios de postgrado de la Facultad de Química.

El trabajo fin de carrera será realizado de forma individual, salvo los supuestos excepcionales que se contemplen en la normativa específica de regulación que sea eventualmente establecida por la Universidad. El tutor será un profesor con plena capacidad docente y su función es orientar al estudiante durante la realización del trabajo, supervisarlos y velar por el cumplimiento de los objetivos fijados.

El trabajo fin de carrera será calificado por una comisión evaluadora, designada en la forma que disponga la Junta de Centro, tras la defensa del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto. No podrá otorgarse la calificación de ‘Suspenso’ sin audiencia previa al tutor.

La siguiente tabla resume la distribución del número de créditos a cursar por el alumno para cada una de las especialidades.

	<i>Química molecular: de la síntesis a las aplicaciones</i> <i>QMSA</i>	<i>Química industrial y medioambiental</i> <i>QIMA</i>	<i>Determinación estructural de las sustancias químicas</i> <i>DESQ</i>
Obligatorias de especialidad	20 ECTS	28 ECTS	20 ECTS
Optativas	24 ECTS	16 ECTS	24 ECTS
Trabajo Fin de Master	16 ECTS	16 ECTS	16 ECTS
Total	60 ECTS	60 ECTS	60 ECTS

A continuación se resumen las materias a cursar por el alumno en cada una de las especialidades.

Especialidad: *Química Molecular: de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)*

Módulo I: Obligatorias de especialidad QMSA		<i>(total 20 ECTS)</i>
UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos		4 ECTS
UE2. Modelización molecular		4 ECTS
UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas		4 ECTS
UE4. Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada		8 ECTS
Optativas		<i>(total 24 ECTS)</i>
24 ECTS a cursar por el alumno, elegidos entre:		
Materias obligatorias de las restantes especialidades no cursadas		
· UE5. Biotecnología de enzimas		4 ECTS
· UE6. Control de calidad		4 ECTS
· UE7. Electroquímica aplicada		4 ECTS
· UE8. Química industrial		4 ECTS
· UE9. Química analítica del medio ambiente		4 ECTS
· UE10. Química de polímeros: Biomateriales		4 ECTS
· UE11. Tecnología del medio ambiente		4 ECTS
· UE12. Documentación en Química		4 ECTS
· UE13. Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X		4 ECTS
Materias del Módulo II		
· UE14. Biotecnología de alimentos		4 ECTS
· UE15. Catálisis homogénea y heterogénea		4 ECTS
· UE16. Cinética Química de procesos de transferencia de carga		4 ECTS
· UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas		4 ECTS
· UE18. Fisicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente		4 ECTS
· UE19. Química Terapéutica		4 ECTS
Módulo III: Trabajo fin de Master		<i>(total 16 ECTS)</i>
UE20. Trabajo Fin de Master		16 ECTS

Especialidad: *Química Industrial y Medioambiental (QIMA)*

Módulo I: Obligatorias de especialidad QIMA		<i>(total 28 ECTS)</i>
UE5. Biotecnología de enzimas		4 ECTS
UE6. Control de calidad		4 ECTS
UE7. Electroquímica aplicada		4 ECTS
UE8. Química industrial		4 ECTS
UE9. Química analítica del medio ambiente		4 ECTS
UE10. Química de polímeros: Biomateriales		4 ECTS
UE11. Tecnología del medio ambiente		4 ECTS
Optativas		<i>(total 16 ECTS)</i>
16 ECTS a cursar por el alumno, elegidos entre:		
Materias obligatorias de las restantes especialidades no cursadas		
· UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos		4 ECTS
· UE2. Modelización molecular		4 ECTS
· UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas		4 ECTS
· UE4. Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada		8 ECTS
· UE12. Documentación en Química		4 ECTS
· UE13. Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X		4 ECTS
Materias del Módulo II		
· UE14. Biotecnología de alimentos		4 ECTS
· UE15. Catálisis homogénea y heterogénea		4 ECTS
· UE16. Cinética Química de procesos de transferencia de carga		4 ECTS
· UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas		4 ECTS
· UE18. Fisicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente		4 ECTS
· UE19. Química Terapéutica		4 ECTS
Módulo III: Trabajo fin de Master		<i>(total 16 ECTS)</i>

UE20. Trabajo Fin de Master	16 ECTS
Especialidad: <i>Determinación Estructural de las Sustancias Químicas (DESQ)</i>	
Módulo I: Obligatorias de especialidad DESQ	(total 20 ECTS)
UE2. Modelización molecular	4 ECTS
UE4. Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada	8 ECTS
UE12. Documentación en química	4 ECTS
UE13. Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X	4 ECTS
Optativas	(total 24 ECTS)
24 ECTS a cursar por el alumno, elegidos entre:	
Materias obligatorias de las restantes especialidades no cursadas	
· UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos	4 ECTS
· UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas	4 ECTS
· UE5. Biotecnología de enzimas	4 ECTS
· UE6. Control de calidad	4 ECTS
· UE7. Electroquímica aplicada	4 ECTS
· UE8. Química industrial	4 ECTS
· UE9. Química analítica del medio ambiente	4 ECTS
· UE10. Química de polímeros: Biomateriales	4 ECTS
· UE11. Tecnología del medio ambiente	4 ECTS
Materias del Módulo II	
· UE14. Biotecnología de alimentos	4 ECTS
· UE15. Catálisis homogénea y heterogénea	4 ECTS
· UE16. Cinética Química de procesos de transferencia de carga	4 ECTS
· UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas	4 ECTS
· UE18. Fisicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente	4 ECTS
· UE19. Química Terapéutica	4 ECTS
Módulo III: Trabajo fin de Master	(total 16 ECTS)
UE20. Trabajo Fin de Master	16 ECTS

b) Créditos ECTS

De acuerdo a la guía para el diseño de las titulaciones y planes de estudios de la Universidad de Sevilla, se adopta el siguiente criterio 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 4 x ECTS y 6 x ECTS, con un valor promedio de 5 x ECTS para el plan de estudios.

c) Actividades Formativas

Actividades en aula

Clases expositivas: el profesor presentará los conceptos básicos a desarrollar. Posteriormente, y durante su tiempo de trabajo personal, el alumno podrá profundizar en los aspectos expuestos consultando la bibliografía recomendada.

Clases de problemas: El profesor resolverá en clase ejercicios tipo. Los estudiantes deberán entregar un cierto número de ejercicios resueltos que se les habrán propuesto previamente.

Estudio de casos prácticos: Explicación de los procedimientos por el profesor y posterior aplicación a casos prácticos de la bibliografía, incluyendo discusión en grupo.

Exposiciones y Seminarios

Exposición de trabajos realizados por los alumnos y posterior discusión: A propuesta del profesor, los alumnos realizarán trabajos dirigidos individualmente o en grupo. La entrega del

trabajo puede estar complementada por exposiciones por parte del alumno y realización de seminarios respecto al tema planteado.

Seminarios: en ellos los alumnos realizarán un análisis crítico de la información recibida, en una discusión orientada por el profesor, que permita afianzar los conocimientos adquiridos y establecer estrategias de actuación.

Sesiones en aula de informática:

Manejo de paquetes informáticos: el profesor explicará el uso práctico de programas informáticos y bases de datos. El alumno, en su tiempo de trabajo personal, realizará ejercicios seleccionados por el profesor con el objetivo de profundizar en el conocimiento de las técnicas y procedimientos de búsqueda expuestas.

Sesiones de laboratorio

Prácticas de laboratorio, incluyendo preparación de muestras, aprendizaje del funcionamiento de aparatos, aplicación de técnicas e instrumentos, análisis de los resultados obtenidos, etc. Una vez finalizadas las clases de laboratorio, los alumnos elaborarán un informe detallado de cada una de las unidades prácticas realizadas, presentando un análisis crítico de los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas.

Visitas

Realización de visitas a determinadas industrias y/o centros de investigación.

Tutorías

En las tutorías se realiza una atención personalizada al alumno que permite afianzar los conocimientos, corrigiendo posibles errores de concepto y orientando el trabajo y la actitud del alumno de forma positiva.

Distribución Temporal de las actividades de las distintas asignaturas:

La planificación del calendario de actividades presenciales de las asignaturas del plan de estudios es realizada por la Comisión Académica del Master con anterioridad al inicio de cada curso académico, siendo difundida a través de los tablones de anuncios y la página web del centro. Para ello tiene en cuenta aspectos tales como la coordinación entre contenidos de las distintas asignaturas, la disponibilidad del profesorado y de los espacios, los hábitos de matrícula de los estudiantes en cuanto a materias cursadas con carácter optativo según la especialidad elegida, etc.

En general, y tal como se ha venido realizando desde el curso académico 2006/07 para el Master Oficial en 'Estudios Avanzados en Química', el calendario evita las actividades simultáneas de distintas asignaturas, permitiendo que el alumno, independientemente de la especialidad cursada, pueda elegir cualquier combinación de materias como optativas. Las sesiones en aula tienen una duración de una hora y media, todas ellas en horario de tarde, planificándose dos sesiones por tarde. Las sesiones prácticas tienen una duración superior, de acuerdo a la programación realizada por los profesores, y ocupan tardes completas. Con carácter general, cada asignatura planifica dos sesiones a la semana, extendiéndose durante un periodo total aproximado de siete semanas hasta completar el promedio de 20 horas lectivas para una asignatura de 4 créditos ECTS.

Con el objeto de ilustrar la viabilidad de la propuesta, y con independencia de la planificación particular realizada en cada curso académico que puede espaciar las actividades de las asignaturas con el fin de dar tiempo suficiente al alumno para realizar el trabajo no presencial

programado, o cambiar el orden de impartición de determinadas asignaturas, a continuación se incluye una tabla en que cada materia de 4 créditos ECTS se extiende a lo largo de siete semanas del curso académico con un promedio de tres horas presenciales por semana. Para cada semana se han previsto diez sesiones de 1,5 horas, dos por asignatura, extendidas de lunes a viernes, siendo posible programar las sesiones presenciales de cinco asignaturas de 4 ECTS en cada periodo de 7 semanas. La planificación ocupa un total de 28 semanas, de las 40 que tiene el curso académico en la Universidad de Sevilla, reservándose las restantes exclusivamente para trabajo personal y evaluación. En la distribución temporal de las distintas asignaturas se han tenido en cuenta los hábitos actuales de matrícula de optativas de los alumnos según el itinerario cursado.

Distribución temporal de las actividades presenciales de las materias del plan de estudios

		Asignaturas				
Semestre 1	semanas 1-7	UE1 QMSA	UE2 QMSA DESQ	UE4 QMSA DESQ	UE6 QIMA	UE14 OPT
	semanas 8-14	UE7 QIMA	UE8 QIMA		UE11 QIMA	UE15 OPT
Semestre 2	semanas 15-21	UE3 QMSA	UE5 QIMA	UE9 QIMA	UE12 DESQ	UE16 OPT
	semanas 22-28	UE10 QIMA	UE13 DESQ	UE17 OPT	UE18 OPT	UE19 OPT
	UE20 TFM					

QMSA: Módulo I. Obligatorio de especialidad Química molecular de la síntesis a las aplicaciones

QIMA: Módulo I. Obligatorio de especialidad Química industrial y medio ambiental

DESQ: Módulo I. Obligatorio de especialidad Determinación estructural de las sustancias químicas

OPT: Módulo II. Materias Optativas. El alumno puede elegir su optatividad entre estas asignaturas y las obligatorias de los itinerarios no cursados

TFM: Módulo III. Trabajo fin de Master

Asignaturas

UE1. Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos (4 ECTS)

UE2. Modelización molecular (4 ECTS)

UE3. Mecanismos de reacciones orgánicas (4 ECTS)

UE4. Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada (8 ECTS)

UE5. Biotecnología de enzimas (4 ECTS)

UE6. Control de calidad (4 ECTS)

UE7. Electroquímica aplicada (4 ECTS)

UE8. Química industrial (4 ECTS)

UE9. Química analítica del medio ambiente (4 ECTS)

UE10. Química de polímeros: Biomateriales (4 ECTS)

UE11. Tecnología del medio ambiente (4 ECTS)

UE12. Documentación en química (4 ECTS)

UE13. Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X (4 ECTS)

UE14. Biotecnología de alimentos (4 ECTS)

UE15. Catálisis homogénea y heterogénea (4 ECTS)

UE16. Cinética química de procesos de transferencia de carga (4 ECTS)

UE17. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas (4 ECTS)

UE18. Fisicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente (4 ECTS)

UE19. Química terapéutica (4 ECTS)

UE20. Trabajo fin de Master (16 ECTS Segundo semestre)

d) Mecanismos de coordinación

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

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

Para ello, se proponen los siguientes mecanismos de coordinación:

- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizarse.
- Análisis de los resultados tras la finalización de cada curso y/o semestre de acuerdo al procedimiento establecido por la comisión responsable del Sistema de Garantía de Calidad del título.
- Informe y supervisión por la Comisión de Seguimiento de la titulación, de acuerdo con sus competencias: velarán por la correcta ejecución y el desarrollo coherente de los planes de estudio, mediante la verificación y control de los proyectos docentes, y por el cumplimiento de los planes de organización docente por parte de los Departamentos que impartan docencia en el Centro. A tal fin, someterán a la Junta de Centro una memoria docente anual para su debate y valoración; dicha memoria podrá incluir propuestas de actuación.

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

Asimismo, la Junta de Centro de la Facultad de Química ha nombrado una Comisión Académica de estudios de postgrado, que tiene asignadas las siguientes funciones referentes al Master:

- Aprobar la Guía Docente, en la que se indique el programa de cada materia, sus objetivos, plan docente, detallando las actividades de carácter presencial y no presencial, de carácter teórico y práctico, tutorías académicas, actividades tuteladas, iniciación a la investigación, criterios y procedimientos de evaluación, etc.
- Proponer los requisitos específicos de admisión, criterios de valoración de méritos y necesidades de formación en función de los estudios previos de los alumnos.
- Asignar la docencia del Master a los Departamentos implicados, para su elevación a la Junta de Centro y tramitación en Rectorado.
- Informar al Rectorado de la Universidad, previa comunicación de los Consejos de Departamento implicados, del profesorado de la Universidad que participa en el Programa y su dedicación docente.
- Proponer, en su caso, la colaboración de otros Profesores, Profesionales o Investigadores ajenos a la Universidad de Sevilla.
- Aprobar la asignación de Tutor a cada uno de los alumnos matriculados.
- Supervisar y dar el Vº Bº a las solicitudes de estancias, trabajos de iniciación a la investigación, etc. solicitadas por los alumnos.

- Colaborar en los programas de evaluación de la calidad que establezcan la Aneca o los órganos de evaluación que la Comunidad Autónoma de Andalucía determine.
- Llevar a cabo procesos de mejora y seguimiento de la calidad.

Para llevar a cabo dichas tareas, la comisión Académica celebrará cuantas reuniones sean necesarias a lo largo del curso académico.

e) 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. La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido las competencias del título. En este sentido, 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'.

En todas las asignaturas se aplicarán los criterios y la indicación metodológica que siguen, sin perjuicio de otros específicos que puedan completarlos.

RESUMEN DE CRITERIOS METODOLÓGICOS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN GENERALES PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

Evaluación continuada basada en:

- El control de asistencia y de atención/participación a las distintas actividades organizadas durante el curso.
- La evaluación individualizada de los trabajos dirigidos y de los ejercicios prácticos realizados a propuesta del profesor.
- La evaluación del trabajo realizado en el laboratorio, de los resultados obtenidos y del análisis de los mismos llevado a cabo por el alumno.
- La evaluación de los informes presentados.
- La evaluación de las exposiciones realizadas por el alumno.

Examen final.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR EL ‘TRABAJO FIN DE MASTER’

El Trabajo Fin de Master será calificado por una comisión evaluadora, designada en la forma que disponga la Junta de Centro, tras la defensa del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto. No podrá otorgarse la calificación de ‘Suspenso’ sin audiencia previa al tutor.

La evaluación se realizará a partir de los siguientes criterios:

- Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo.
- Evaluación por parte de la Comisión evaluadora del trabajo presentado por el alumno y de su exposición y defensa.

f) Sistema de calificaciones general para todas las asignaturas

De acuerdo al Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias 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;

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

Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni computarán a efectos del cómputo de la media del expediente académico.

La mención de ‘Matrícula de Honor’ podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia 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’.

g) Competencias transversales: segundo idioma – inglés

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 Master Estudios Avanzados en Química con el uso de manuales y textos científicos. Asimismo, se podrá evaluar a través del módulo de Trabajo Fin de Master, 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.

h) Realización del Trabajo Fin de Master en Empresas.

De acuerdo con la estructura curricular diseñada para el Master (apartado 3.2.) se pretende que los alumnos puedan realizar el Trabajo Fin de Master según diferentes modalidades en Centros, Institutos o Empresas. El objetivo es dotar de un complemento práctico, de iniciación a la investigación o trabajo en empresa, a la enseñanza reglada recibida en el Master y, en todos los casos, están orientadas a la formación especializada de los alumnos y a su preparación para la incorporación al mundo laboral.

La Universidad de Sevilla (US) ofrece a sus estudiantes y titulados la posibilidad de completar su formación académica y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones. La gestión de los programas de prácticas de la US se desarrolla a través del Servicio de Prácticas en Empresa (SPE, <http://servicio.us.es/spe/>) y sus Centros universitarios, e incluye prácticas de corte académico, generalmente gestionadas por Centros Universitarios y dirigidas a estudiantes. Los alumnos del Máster podrán realizar el Trabajo Fin de Master en una empresa, bajo la supervisión de un profesor-tutor académico y bajo el marco de los convenios de cooperación existentes, previa solicitud y autorización expresa por la Comisión Académica de estudios de postgrado de la Facultad. La Facultad de Química ha formalizado **Convenios de Cooperación Educativa y Acuerdos generales** para este tipo de actividades con distintas Empresas (ver Convenios en vigor durante el curso 2008/09 en el anexo adjunto al Apartado 7 de esta memoria).

i) Principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad

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

<http://www.sacu.us.es/>

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

Movilidad:

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

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

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

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

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

Programas de movilidad nacional.

- Sicue – Séneca.

Programas de movilidad internacional.

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

Específicamente para el Master ‘Estudios avanzados en Química’, se prevé la movilidad de los alumnos salientes en el marco del programa Erasmus. La US dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales (<http://www.us.es/internacional>) encargada de informar a todos los alumnos sobre los asuntos relacionados con la movilidad. Por otra parte en la Facultad de Química a través de la Comisión Sócrates - Erasmus y bajo la coordinación del Vicedecano de Relaciones Institucionales, se fomenta la participación de los alumnos, difundiendo y asesorando sobre los mismos. El servicio de administración responsable del programa de movilidad de la Facultad y de la Universidad, prepara el material para informar y difundir el programa, siendo la Universidad la responsable de publicar la convocatoria Erasmus de la que se informa por los procedimientos habituales, portales web, tabloneros de anuncios, reuniones informativas etc., 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 del SRI, en el caso del programa Erasmus tiene en cuenta el expediente académico del alumno, el nivel de idioma y el cumplimiento por parte del estudiante del perfil previamente definido por el Centro. Finalmente el SRI hará la publicación definitiva de los seleccionados y enviará las cartas de concesión. Los servicios responsables de la Universidad y del Centro gestionarán todos los trámites para que el estudiante se incorpore a la Universidad de destino, elaborando el acuerdo de estudios, por el que se reconocerán de forma automática los créditos realizados en la Universidad en la que se curse la estancia. La obtención de una plaza en la convocatoria Erasmus conlleva una ayuda económica para el estudiante.

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 dentro del programa Erasmus son:

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

Programa ERASMUS		
(Movilidad de estudiantes y profesores con universidades europeas)		
<i>Alemania</i>	<i>Erlangen</i>	Universität. Friedrich Alexander Erlangen
	<i>Hamburgo</i>	Universität Hamburg
<i>Austria</i>	<i>Graz</i>	Technische Universität Graz
<i>Bélgica</i>	<i>Gante</i>	Universiteit Gent
<i>Francia</i>	<i>Amiens</i>	Université Amiens
	<i>Orleans</i>	Université d’Orleans (2 acuerdos)
	<i>Reims</i>	Université de Reims
	<i>Rennes</i>	Université de Rennes 1
	<i>Rennes</i>	Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes
	<i>Toulouse</i>	Université Paul Sabatier – Toulouse III
<i>Italia</i>	<i>Bolonia</i>	Università di Bologna
	<i>Cagliari</i>	Università degli Studi di Cagliari
	<i>Camerino</i>	Università di Camerino (2 acuerdos)
	<i>Cosenza</i>	Università della Calabria

	<i>Milan</i>	Universitá di Milano
	<i>Pisa</i>	Universitá di Pisa
<i>Portugal</i>	<i>Aveiro</i>	Universidade de Aveiro
	<i>Faro</i>	Universidade do Algarve
	<i>Lisboa</i>	Universidade Técnica de Lisboa
<i>Reino Unido</i>	<i>Sheffield</i>	University of Sheffield
	<i>York</i>	University of York
<i>República Checa</i>	<i>Pardubice</i>	Univerzite Pardubice
<i>Rumania</i>	<i>Timisoara</i>	Universitatea Politehnica din Timisoara

Parte de estos acuerdos contemplan actualmente la posibilidad de realizar estudios de postgrado, concretamente los suscritos con las Universidades de Graz, Amiens, Orleans, Rennes, Toulouse, Camerino, Pisa, Aveiro y Pardubice, siendo posible a través de ellos la movilidad de alumnos del Master, que pueden realizar un semestre o incluso el curso completo en otra Universidad. La oferta de destinos podría ser ampliada con la extensión al Master de parte de los restantes convenios, actualmente suscritos para grado y licenciatura, así como estableciendo nuevos convenios.

Serán de aplicación las normas básicas para el reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla, que en su artículo 7 establece para los programas de movilidad la garantía del reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de la partida del estudiante. Asimismo, y según el citado artículo, el Centro debe facilitar al estudiante información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la institución de destino y el acuerdo de estudios, que deberá incluir las materias a matricular en el centro de origen y las que vaya a cursar en el centro de destino. El Vicedecano de Relaciones Institucionales coordina estas tareas en la Facultad de Química.

El Sistema de Garantía de Calidad de los títulos oficiales de la Universidad de Sevilla recoge en su procedimiento P04 el análisis de los programas de movilidad, con el fin de garantizar su calidad mediante la evaluación, el seguimiento y la mejora.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y ACUMULACIÓN DE CRÉDITOS.

Véase apartado 4.4 de la Memoria de Verificación:

http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/normativa/Normativa_Rec_Transf-22-11-11_texto_consolidado.pdf

Descripción de los módulos o materias

Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química molecular de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)

Denominación: Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química molecular de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)	Créditos ECTS	20	Carácter	Optativas/Obligatorias de especialidad
<i>Unidad temporal</i>	Primer y segundo semestres.			
<i>Requisitos previos:</i>				
Los necesarios para el ingreso				
<i>Sistemas de evaluación</i>				
Sistema de evaluación general para todas las asignaturas				

Síntesis a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Sistemas de evaluación	% de pond. mínima	% de pond. máxima
Evaluación continuada	0	100
Exámenes	0	100

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

UE1: Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos

Actividades formativas

Explicación de los procedimientos por el profesor (haciendo uso fundamentalmente de proyector de transparencias, y ordenador y cañón) y posterior aplicación a un caso práctico de la bibliografía, en cada tema explicado, lo que incluirá discusión en grupo.

Resultados del aprendizaje

Ampliar los conceptos de estructura y enlace de los compuestos organometálicos por medio del uso de la base de datos cristalográfica (Cambridge Structural Database, CSD) y el análisis FMO (Fragment Molecular Orbital). Introducir a los estudiantes en el estudio de los aspectos mecanicistas de las reacciones organometálicas, proporcionándoles las herramientas necesarias para analizar un sistema e intentando transmitirles el modo de enfocar este tipo de estudios.

UE2: Modelización molecular

Actividades formativas

En la parte expositiva de cada tema el profesor presentará los conceptos básicos a desarrollar y/o hará una revisión de las ecuaciones relevantes, con énfasis fundamental en la interpretación de sus resultados e implicaciones. El alumno podrá profundizar en el origen de los conceptos fisicoquímicos expuestos o en el desarrollo de las ecuaciones presentadas, consultando la bibliografía, que se encuentra en la biblioteca del departamento. La exposición del tema se completará con una sesión en el Aula de Informática donde mediante el uso práctico de uno o varios programas de aplicación en Química Computacional, el alumno tomará contacto con la aplicación práctica del tema estudiado. El resumen de los

temas expuestos, así como las figuras utilizadas, serán proporcionados por el profesor con antelación a la exposición del tema. El trabajo desarrollado se completará con la realización por parte del alumno, en el aula de informática, de ejercicios seleccionados por el profesor con el objetivo de profundizar en el conocimiento de las técnicas expuestas.

Resultados del aprendizaje

El objetivo general de la asignatura consiste en introducir los conceptos básicos y la metodología fundamental empleada en Química Computacional. Se presenta como punto fundamental el concepto de Superficie de Energía Potencial, los modelos y métodos basados en los principios de la Mecánica Cuántica, el concepto de Campo de Fuerzas y los principios generales comunes de los Métodos de Simulación Estadísticos.

UE3: Mecanismos de reacciones orgánicas

Actividades formativas

La asignatura se estructura en torno a sesiones presenciales en las que se explican los procedimientos y los tipos de mecanismos por el profesor, aplicándolos posteriormente a uno o más casos prácticos de la bibliografía, incluyendo discusiones en grupo. Se realizarán además ejercicios tipo al final de cada tema. Los estudiantes recibirán fotocopia o copia electrónica de las transparencias o imágenes utilizadas. El profesor requerirá de los estudiantes la entrega de un cierto número de ejercicios resueltos que se les habrán propuesto previamente. Se celebrarán también seminarios en los que se hará especial énfasis en el debate y trabajo en grupo. Los seminarios se desarrollarán al final del curso y versarán sobre casos prácticos reales, previamente propuestos, tomados de la bibliografía reciente. Éstos serán trabajados en grupos por los alumnos, que además los expondrán de manera individual, y serán objeto de evaluación. Los estudiantes recibirán con suficiente antelación los enunciados de los seminarios y la bibliografía adecuada para su preparación.

Resultados del aprendizaje

Introducir a los estudiantes en el estudio de los aspectos mecanísticos de las reacciones orgánicas, proporcionándoles las herramientas necesarias para analizar un sistema e intentando transmitirles el modo de enfocar este tipo de estudios.

UE4: Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada

Actividades formativas

Se estudiarán los fundamentos teóricos de la espectroscopia de RMN y la espectrometría de masas y se aplicarán a la determinación de estructuras de compuestos químicos. Al final de cada bloque de temas se entregará un conjunto de espectros para su interpretación, dedicándose varias clases a la resolución de los mismos. Se realizarán prácticas de laboratorio consistentes en la preparación de muestras, el aprendizaje del funcionamiento de los diversos aparatos y el análisis de los resultados obtenidos. También abordarán el manejo de bases de datos espectroscópicos y las simulaciones de espectros por ordenador. A petición de los alumnos se pueden organizar seminarios sobre temas específicos.

Resultados del aprendizaje

El objetivo de la asignatura es que el alumno sea capaz de determinar la estructura de un compuesto desconocido, sobre la base de información espectroscópica. El alumno deberá comprender los principios físicos sobre los que se basa cada técnica, los aspectos experimentales e instrumentales, la información estructural que proporciona cada método y, deberá hacer uso de esta información para proponer la estructura del compuesto.

Resumen de actividades a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas ECTS	% presencialidad
Actividades presenciales (Clases teóricas, prácticas, seminarios, trabajos, exposiciones, debates, etc.)	20	100
Trabajo autónomo del estudiante	80	0

Contenidos/Observaciones/aclaraciones

UE1: Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos

Descriptor: Sistematización estructural. Solapamiento y simetría. Teoría de perturbaciones. Compuestos de los metales de transición. Estudio de los mecanismos de las reacciones inorgánicas y organometálicas.

Contenidos:

Estructura y enlace de los compuestos organometálicos: Sistematización estructural: uso de la base de datos estructural CSD (Cambridge Structural Database). Solapamiento y simetría. Teoría de perturbaciones. Construcción de orbitales moleculares a partir de fragmentos: análisis FMO (Fragment Molecular Orbitals). Compuestos de los metales de transición: el enlace en las geometrías octaédrica y plano cuadrada. Análisis FMO: fragmentos ML_n . Compuestos de los metales de transición: fragmentos CpM ; Cp_2M y Cp_2ML_n . La analogía isolobular.

Reactividad de los compuestos organometálicos. Introducción al estudio de los mecanismos de las reacciones inorgánicas y organometálicas. Conceptos básicos en química organometálica. Reacciones de sustitución de ligandos. Procesos de adición oxidante y de eliminación reductora. Reactividad de ligandos coordinados. Reacciones de abstracción y de adición electrofílica y nucleofílica. Reacciones de inserción y de eliminación.

UE2: Modelización molecular

Descriptor: Métodos mecanocuánticos: Hartee-Fock. Correlación electrónica. Funcional de la densidad. Propiedades moleculares. Mecánica molecular. Dinámica molecular. Monte Carlo.

Contenidos: Métodos mecanocuánticos. Introducción. El método SCF. Bases. Métodos semiempíricos. Correlación electrónica. Métodos basados en la teoría del funcional de la densidad. Análisis de la función de onda. Propiedades moleculares. Métodos de mecánica molecular. Campos de fuerza. Parametrización de los campos de fuerza. Tipos de campos de fuerza. Exploración de la superficie de energía potencial. Métodos de simulación estadísticos. Introducción. Método de Dinámica Molecular. Método de Monte Carlo. Cálculo de propiedades. Métodos híbridos de mecánica clásica/mecánica cuántica.

UE3: Mecanismos de reacciones orgánicas

Descriptor: Procedimientos experimentales para estudiar y proponer rutas mecanísticas. Estados de transición claves. Tipos de mecanismos.

Contenidos teóricos: Introducción general. Relaciones lineales de energía libre basadas en la influencia de los sustituyentes. Efectos isotópicos. Aislamiento y caracterización de intermedios. Postulados y principios relacionados con el análisis cinético. Influencia de los catalizadores. Reacciones de sustitución y eliminación en sistemas alifáticos. Adiciones a enlaces múltiples. Sustitución aromática. Transposiciones intramoleculares. Reacciones pericíclicas.

Contenidos prácticos: Resolución de problemas sobre formulación de mecanismos de reacción

orgánicos. Empleo de programas informáticos relacionados con la Química Orgánica y búsqueda de información on-line sobre Química Orgánica Física e investigación de Mecanismos de Reacción. Seminarios avanzados sobre Mecanismos de Reacción propuestos en la bibliografía reciente, preparados y expuestos por los alumnos.

UE4: Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada

Descriptor: Aplicación de las técnicas espectroscópicas a la determinación de las estructuras de compuestos químicos.

Contenidos teóricos: Estructura molecular. Técnicas espectroscópicas. Escalas de tiempo. Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Desplazamiento Químico. Correlaciones estructurales. Acoplamiento de los espines nucleares. Técnicas de resonancia múltiple. Estudio de las reacciones químicas mediante RMN. RMN de sólidos. Resonancia del espín electrónico. Espectroscopía vibracional. Asignación de las bandas a las vibraciones moleculares. Espectroscopía electrónica y de fotoelectrones. El espectrómetro de masas. Métodos de ionización. Analizadores de masas. Tipos de iones. Fragmentación de compuestos orgánicos. Proteómica.

Contenido práctico: Visita al CITIUS a los Servicios de RMN y de Masas. Preparación de muestras, adquisición de diferentes tipos de espectros de RMN (mono y bidimensional) y de masas (EI, CI y GC-MS). Seminarios en grupos reducidos para interpretar datos espectroscópicos y asignar estructuras de compuestos orgánicos.

Descripción de las competencias

Competencias básicas: Todas

Competencias generales:

- G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.
- G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.
- G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.
- G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.
- G10. Espíritu crítico.
- G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.
- G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.

Competencias específicas:

- E1. Que los estudiantes hayan adquirido una formación especializada y avanzada en Química, en el ámbito de las diferentes materias del Máster.
 - E2. Que los estudiantes sean capaces de realizar las tareas recogidas en los objetivos del dominio de las habilidades de las diferentes materias del Máster.
 - E3. Que sean capaces de discutir, realizar trabajos y participar activamente en seminarios de disciplinas relacionadas con las especialidades del Máster.
 - E4. Que hayan adquirido un amplio conocimiento de los reglamentos de seguridad e higiene en relación con las disciplinas propias del Máster.
 - E5. Que hayan adquirido los rudimentos necesarios para que estén en disposición de empezar a investigar.
 - E6. Que hayan adquirido los conocimientos y técnicas básicos sobre la metodología de la investigación.
 - E7. Que conozcan y manejen las herramientas necesarias para llegar al umbral del terreno científico en que sea posible desarrollar investigación original.
-

-
- E8. Que conozcan el contenido y significación de los problemas relevantes en cada área de investigación.
 - E9. Que hayan adquirido la capacidad para asimilar el contenido de las publicaciones relacionadas con su área de especialización.
 - E10. Que conozcan los resultados y problemas básicos de su área de especialización siendo capaces de iniciar un trabajo de investigación con apoyo experto.
 - E11. Que estén capacitados para poder trabajar con garantías en cualquier laboratorio del área de la Química, así como para orientar su futuro profesional.
 - E12. Que hayan conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les proporcione una formación suficiente para que, aquellos que deseen continuar su formación investigadora, puedan acceder al doctorado.
 - E13. Capacidad de análisis de problemas realizando: medidas y cálculos, modelos y simulaciones de los problemas estudiados.
 - E14. Capacidad de llevar a cabo controles de estudio e informes. Capacidad de redactar memorias e informes.
 - E15. Capacidad de identificar errores y posibles mejoras en los sistemas o procesos desarrollados. Capacidad de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del funcionamiento y mejoras de los procesos.
 - E16. Capacidad de encontrar la información necesaria para resolver los problemas objeto de estudio, valorar el estado del arte sobre ellos y realizar análisis críticos de los mismos.
 - E17. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un amplio abanico de áreas: industrial, medioambiental, de servicios etc.
 - E18. Capacidad de diseñar y desarrollar soluciones, dentro del ámbito de la química, que necesiten una investigación especial.
 - E19. Capacidad para combinar efectivamente los conocimientos para resolver problemas multidisciplinares.
 - E20. Tener en cuenta los efectos medioambientales en cada una de las soluciones diseñadas.
 - E21. Saber expresar de forma adecuada las soluciones propuestas.
 - E22. Habilidad para diseñar y realizar experimentos para la resolución de proyectos de investigación.
 - E23. Capacidad de utilizar técnicas instrumentales avanzadas.
 - E24. Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelización por ordenador. Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas.
 - E25. Tomar conciencia de la importancia de la química en la sociedad actual.
 - E26. Conocer aspectos avanzados de estructura, enlace, síntesis y reactividad molecular.
 - E27. Conocer los métodos de síntesis y producción industrial de estructuras moleculares complejas.
 - E28. Ser capaces de manejar bases de datos cristalográficas
 - E29. Manejar los conceptos básicos y la metodología empleada en química computacional: simulación y modelización molecular
 - E30. Conocer los aspectos mecanísticos de las reacciones orgánicas
 - E31. Saber utilizar los métodos de determinación de estructuras de compuestos desconocidos mediante RMN y Masas
-

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Química molecular de la síntesis a las aplicaciones (QMSA)	UE1: Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QMSA
	UE2: Modelización Molecular	4	Optativa/Obligatoria de especialidades QMSA y DESQ
	UE3: Mecanismos de reacciones orgánicas	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QMSA
	UE4: Seminario - Laboratorio de espectroscopía avanzada	8	Optativa/Obligatoria de especialidades QMSA y DESQ

Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química industrial y medioambiental (QIMA)

Denominación:	Módulo I Obligatorio de Especialidad: Química industrial y medioambiental (QIMA)	Créditos ECTS	28	Carácter	Optativas/Obligatorias de especialidad
<i>Unidad temporal</i>	Primer y segundo semestres.				
<i>Requisitos previos</i>	Los necesarios para el ingreso				
<i>Sistemas de evaluación</i>	Sistema de evaluación general para todas las asignaturas				

Síntesis a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Sistemas de evaluación	% de pond. mínima	% de pond. máxima
Evaluación continuada	0	100
Exámenes	0	100

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

UE5: Biotecnología de enzimas

Actividades formativas

Clases teóricas: el alumno dispondrá de un guión de cada capítulo, así como de las fotocopias precisas para facilitar el seguimiento de las explicaciones y ayudar al estudio en detalle de cada capítulo. Igualmente dispondrá de toda la información en la página web del Departamento. Práctica de laboratorio será objeto de un informe por parte del alumno acerca de los resultados y discusión de los mismos. Exposiciones individuales sobre algunos de los aspectos que hacen referencia a las aplicaciones de las enzimas. La asistencia a clase y al laboratorio será obligatoria, al menos al 75 % de las mismas.

Resultados del aprendizaje

Proporcionar un conocimiento actualizado del papel de las enzimas como excelentes biocatalizadores en el plano industrial (agroalimentación, industria química y farmacéutica), analítico, biomédico y medioambiental, como consecuencia de la posibilidad de alterar y conseguir mejores propiedades catalíticas y de estabilidad de las enzimas por ingeniería de proteínas y por inmovilización.

UE6: Control de calidad

Actividades formativas

Clases teóricas: se desarrollan de forma completa los aspectos teóricos de la asignatura. Trabajo práctico en aula de informática: se pretende conseguir que el alumno adquiriera conocimiento práctico de las técnicas de control de calidad. Tutorías: se realiza una atención personalizada al alumno que permite afianzar los conocimientos, corrigiendo posibles errores de concepto y orientando el trabajo y la actitud del alumno de forma positiva. Seminarios: se refuerzan algunos aspectos de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y el trabajo de laboratorio. Permiten al alumno desarrollar destrezas en la exposición de teorías científicas y resultados obtenidos.

Resultados del aprendizaje

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en todos los aspectos implicados en los Sistemas de Calidad en los laboratorios analíticos y en la importancia que tiene la correcta aplicación de la metrología en Química. La calidad se presenta en el marco general de las denominadas Garantías o Aseguramiento de la Calidad describiendo tanto las actividades de Control de Calidad como de Evaluación (y la consiguiente corrección) de la Calidad. Puntualmente se hace referencia a aspectos relacionados con la gestión de los Sistemas de Calidad, que representan la concepción más moderna de la calidad.

UE7: Electroquímica aplicada

Actividades formativas

Programa Teórico: Clases expositivas: apoyadas con presentaciones didácticas utilizando técnicas multimedia, que facilitan la asimilación de los conceptos teóricos. A los alumnos se les proporcionará con anterioridad las figuras que aparecerán proyectadas durante las clases. Problemas prácticos: que ilustren el uso y aplicación de los conceptos teóricos, y cuya resolución se discutirá en clase. El alumno podrá profundizar en los contenidos de la asignatura haciendo uso de la bibliografía recomendada que se encuentra disponible en la biblioteca de la Facultad y/o en la del Departamento de Química-Física. Tutorías personalizadas: resolver dudas de manera individualizada. Exposiciones y Seminarios: A cada alumno se le asignará un tema de trabajo, relacionado con el contenido de la asignatura, para la elaboración de una memoria escrita sobre el mismo, que presentará al final del periodo docente. Se instará a la búsqueda de fuentes bibliográficas mediante la utilización de las bases de datos disponibles en la Facultad de Química.

Tanto en las exposiciones y seminarios como en las tutorías personalizadas se fomentará el debate y la discusión sobre los temas presentados, favoreciendo de este modo el desarrollo y la adquisición de las competencias transversales/genéricas.

Programa Práctico: Siempre y cuando la disponibilidad de espacio, tiempo y material lo permitan, las prácticas de laboratorio se realizarán de forma individual al finalizar la impartición del programa teórico. Para su ejecución, se facilitarán guiones, donde se detallan los objetivos que se pretenden alcanzar, un breve fundamento teórico y la descripción del procedimiento experimental. Una vez finalizadas las clases de laboratorio, los alumnos elaborarán un informe detallado de cada una de las unidades prácticas realizadas, presentando un análisis crítico de los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas.

Resultados del aprendizaje

Con esta asignatura se pretenden alcanzar los siguientes objetivos generales: (a) Complementar y ampliar los conocimientos básicos de Electroquímica que se han adquirido a través de algunas asignaturas impartidas en las licenciaturas científico-técnicas, ofreciendo una visión unificada para la caracterización de una gran diversidad de sistemas electroquímicos. (b) Introducir al alumno en el estudio de sistemas electroquímicos de gran impacto tecnológico: células de (bio)combustible, biosensores electroquímicos, (bio)electrosíntesis. (c) Proporcionar las bases necesarias para interpretar y optimizar la respuesta de un determinado dispositivo electroquímico.

UE8: Química industrial

Actividades formativas

Los temas correspondientes a la parte teórica de la asignatura se plantearán a través de clases expositivas. Los conocimientos adquiridos por los alumnos se reforzarán, con los créditos experimentales, realizando visitas a determinadas industrias y desarrollando informes sobre los conocimientos teóricos y los obtenidos de las visitas industriales.

Resultados del aprendizaje

El objetivo general de la asignatura es proporcionar al alumno las herramientas necesarias

para poder analizar y reconocer una planta industrial química, haciendo especial referencia a los problemas que se plantean y las previsiones de futuro en la situación económica y tecnológica del sector industrial.

UE9: Química analítica del medio ambiente

Actividades formativas

El programa de la asignatura se desarrolla básicamente con los siguientes métodos de enseñanza: clases teóricas, seminarios y clases prácticas en laboratorio, así como visitas a fábricas e instalaciones de control de la contaminación.

Resultados del aprendizaje

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en todos los aspectos implicados en la problemática del Medio Ambiente y su control analítico. Se abordan en primer lugar los problemas de la contaminación ambiental, tanto desde el punto de vista general como de las distintas partes del ecosistema: aire, agua y suelo. A continuación se estudian las metodologías analíticas disponibles para analizar tanto los contaminantes atmosféricos, como las aguas y los suelos. Se tratan también a modo de introducción los aspectos básicos de las tecnologías de depuración aplicables dentro del campo de la ingeniería medioambiental. Finalmente, se aborda la problemática medioambiental de los residuos y los métodos para su caracterización.

UE10: Química de polímeros. Biomateriales

Actividades formativas

Se impartirán clases teóricas por los profesores del curso y se programarán seminarios especializados con destacados especialistas de la materia. Las sesiones académicas teóricas se utilizan como instrumento para proporcionarle al alumno los principios teóricos que sirven para comprender la asignatura. Las sesiones académicas prácticas se utilizan para que el alumno conozca y aplique técnicas e instrumentos necesarios para resolver problemas prácticos. Las tutorías especializadas permiten una relación mucho más directa alumno-profesor, facilitando la resolución de dudas, y afirmando los conceptos estudiados.

Resultados del aprendizaje

El objetivo de esta asignatura consiste en proporcionar la formación teórica básica en la ciencia de polímeros haciendo una breve revisión de los principales tipos de materiales poliméricos y realizar una introducción al importante campo de los biomateriales.

UE11: Tecnología del medioambiente

Actividades formativas

Clases teóricas: Cubrirán el programa de teoría a razón de tres horas semanales. Para alcanzar los objetivos específicos, tras la exposición de cada bloque tendrá lugar un seminario de dos horas de duración en el que los alumnos realizarán un análisis crítico de la información recibida, que permita establecer una estrategia de actuación en cada campo. Para la impartición de las clases de teoría se utilizarán transparencias y diapositivas. La información contenida en ellas estará a disposición del alumno antes del comienzo de cada tema.

Clases prácticas: Se distribuirán en seminarios sobre casos prácticos y visitas a instalaciones de gestión de residuos y efluentes. Los primeros tendrán una duración de 8 horas por alumno y versarán sobre aspectos prácticos del tratamiento de efluentes industriales y de residuos sólidos de interés. A la finalización de ambas actividades, el alumno realizará el correspondiente informe.

Resultados del aprendizaje

El objetivo principal de esta asignatura es que el alumno adquiera una visión global de los problemas 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.

Los objetivos específicos son los siguientes: Que el alumno adquiera habilidades que le permitan seleccionar la estrategia más adecuada a adoptar frente a un efluente o residuo. Que conozca las técnicas actuales de caracterización, control y seguimiento. Que conozca la legislación.

Resumen de actividades a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas ECTS	% presencialidad
Actividades presenciales (Clases teóricas, prácticas, seminarios, trabajos, exposiciones, debates, etc.)	20	100
Trabajo autónomo del estudiante	80	0

Contenidos/Observaciones/aclaraciones

UE5: Biotecnología de enzimas

Descriptor: Biotecnología. Enzimas. Aplicaciones. Ingeniería de proteínas. Inmovilización. Biorreactores.

Contenido teórico: Introducción. Inmovilización de enzimas. Diseño de biorreactores enzimáticos. Aplicaciones industriales de las enzimas. Aplicaciones analíticas, biomédicas y medioambientales de las enzimas. Producción de enzimas de interés industrial. Ingeniería molecular de enzimas.

Contenido práctico: Inmovilización de fosfatasa alcalina en perlas de alginato.

UE6: Control de calidad

Descriptor: Sistemas de garantía de calidad. Control de calidad. Evaluación de calidad. Acreditación de laboratorios

Contenidos teórico: Aspectos generales de la calidad. Herramientas metrológicas para la calidad analítica. Actividades básicas para la calidad analítica. Evaluación de la calidad.

Contenidos práctico: Trazabilidad y cálculo de incertidumbres. Construcción y uso de gráficos de control. Validación experimental de un proceso de calibración analítica. Redacción de procedimientos de ensayo y calibración.

UE7: Electroquímica aplicada

Descriptor: Corrosión metálica. Conversión de energía química en energía eléctrica y electrosíntesis. Bioelectrocatalisis.

Contenidos teóricos: Fundamentos básicos de las reacciones electroquímicas: Sistemas electroquímicos interfaciales y cinética electrónica. Sistemas electroquímicos de interés tecnológico: Corrosión metálica. Conversión electroquímica de energía. Ingeniería electroquímica, electrosíntesis y electrodiálisis. Sistemas bioelectroquímicos con impacto tecnológico.

Contenido práctico: Estudio de la corrosión de muestras metálicas. Caracterización de baterías comerciales. Construcción y caracterización de una batería de plomo-ácido. Caracterización de celdas de combustible de metanol e hidrógeno-oxígeno. Electrosíntesis de yodoformo. Electrodeposición de metales. Electrosíntesis y propiedades electrocromáticas de un polímero conductor. Electrodeposición de metales. Metalizado de materiales plásticos.

UE8: Química industrial

Descriptor: Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación.

Diseño de los procesos de fabricación

Contenidos teóricos: Química Industrial. Materias primas. Productos. Problemas de estrategia. Marco económico. Características y clasificaciones de la industria química. Combustibles de origen geológico. Biocombustibles. El sector metálico. Metalurgia y siderurgia. Cemento, yeso, vidrio y nuevos materiales en el sector de construcción. Sector alimentario. Formulación y diseño de nuevos productos. Tendencias actuales en la industria química.

Contenidos prácticos: Visitas técnicas a industrias químicas de diversos sectores. Realización de informes técnicos.

UE9: Química analítica del medio ambiente

Descriptor: Contaminación atmosférica. Contaminación de las aguas. Contaminación de los suelos. Técnicas analíticas referidas a muestras medioambientales.

Contenidos teóricos: Introducción a los problemas de contaminación ambiental. Contaminación atmosférica. Contaminación de las aguas. Contaminación de suelos y sedimentos. Problemática de los residuos.

Contenidos prácticos: Determinación de metales pesados en suelos. Determinación de parámetros indicadores de la contaminación orgánica en aguas. Determinación de parámetros no específicos en aguas. Determinación de la alcalinidad en aguas. Determinación de compuestos gaseosos en la atmósfera. Análisis de las partículas atmosféricas sedimentables. Análisis de las partículas atmosféricas en suspensión.

Química de polímeros. Biomateriales

Descriptor: Química Macromolecular. Polímeros orgánicos. Biomateriales.

Contenidos: Introducción y conceptos básicos. Nomenclatura de polímeros. Química macromolecular. Reacciones de polimerización. Copolimerización. Caracterización de polímeros. Estructura molecular. Estructura supramolecular. El estado sólido. Cristalinidad. Propiedades térmicas. Propiedades mecánicas. Otras propiedades. Polímeros biodegradables. Biomateriales poliméricos.

Tecnología del medioambiente

Descriptor: Contaminación atmosférica, aguas residuales, residuos sólidos y evaluación impacto ambiental

Contenidos: Introducción. Contaminación Atmosférica. Aguas Residuales. Residuos Sólidos. Evaluación de Impacto Ambiental.

Descripción de las competencias

Competencias básicas: Todas

Competencias generales:

G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.

G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.

G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.

G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.

G10. Espíritu crítico.

G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.

G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.

Competencias específicas:

- E1. Que los estudiantes hayan adquirido una formación especializada y avanzada en Química, en el ámbito de las diferentes materias del Máster.
 - E2. Que los estudiantes sean capaces de realizar las tareas recogidas en los objetivos del dominio de las habilidades de las diferentes materias del Máster.
 - E3. Que sean capaces de discutir, realizar trabajos y participar activamente en seminarios de disciplinas relacionadas con las especialidades del Máster.
 - E4. Que hayan adquirido un amplio conocimiento de los reglamentos de seguridad e higiene en relación con las disciplinas propias del Máster.
 - E5. Que hayan adquirido los rudimentos necesarios para que estén en disposición de empezar a investigar.
 - E6. Que hayan adquirido los conocimientos y técnicas básicos sobre la metodología de la investigación.
 - E7. Que conozcan y manejen las herramientas necesarias para llegar al umbral del terreno científico en que sea posible desarrollar investigación original.
 - E8. Que conozcan el contenido y significación de los problemas relevantes en cada área de investigación.
 - E9. Que hayan adquirido la capacidad para asimilar el contenido de las publicaciones relacionadas con su área de especialización.
 - E10. Que conozcan los resultados y problemas básicos de su área de especialización siendo capaces de iniciar un trabajo de investigación con apoyo experto.
 - E11. Que estén capacitados para poder trabajar con garantías en cualquier laboratorio del área de la Química, así como para orientar su futuro profesional.
 - E12. Que hayan conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les proporcione una formación suficiente para que, aquellos que deseen continuar su formación investigadora, puedan acceder al doctorado.
 - E13. Capacidad de análisis de problemas realizando: medidas y cálculos, modelos y simulaciones de los problemas estudiados.
 - E14. Capacidad de llevar a cabo controles de estudio e informes. Capacidad de redactar memorias e informes.
 - E15. Capacidad de identificar errores y posibles mejoras en los sistemas o procesos desarrollados. Capacidad de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del funcionamiento y mejoras de los procesos.
 - E16. Capacidad de encontrar la información necesaria para resolver los problemas objeto de estudio, valorar el estado del arte sobre ellos y realizar análisis críticos de los mismos.
 - E17. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un amplio abanico de áreas: industrial, medioambiental, de servicios etc.
 - E18. Capacidad de diseñar y desarrollar soluciones, dentro del ámbito de la química, que necesiten una investigación especial.
 - E19. Capacidad para combinar efectivamente los conocimientos para resolver problemas multidisciplinares.
 - E20. Tener en cuenta los efectos medioambientales en cada una de las soluciones diseñadas.
 - E21. Saber expresar de forma adecuada las soluciones propuestas.
 - E22. Habilidad para diseñar y realizar experimentos para la resolución de proyectos de investigación.
 - E23. Capacidad de utilizar técnicas instrumentales avanzadas.
 - E24. Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelización por ordenador. Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas.
-

- E25. Tomar conciencia de la importancia de la química en la sociedad actual.
 E32. Saber utilizar las herramientas necesarias para el análisis y reconocimiento de plantas industriales químicas.
 E33. Tener en cuenta los aspectos implicados en la problemática del medio ambiente: Contaminantes, control analítico, tecnologías de control y gestión medioambiental.
 E34. Aplicar los sistemas de calidad en los laboratorios analíticos. Ser consciente de la importancia de la correcta utilización de la metrología en Química.
 E35. Tener los fundamentos para interpretar y optimizar la respuesta de dispositivos electroquímicos, incluyendo sistemas de impacto tecnológico.
 E36. Adquirir una formación básica en el campo de los materiales poliméricos y biomateriales.
 E37. Conocer aspectos actualizados de la química de los procesos biológicos y biotecnología.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Química industrial y medioambiental (QIMA)	UE5: Biotecnología de enzimas	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE6: Control de calidad	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE7: Electroquímica aplicada	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE8: Química Industrial	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE9: Química analítica del medio ambiente	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE10: Química de polímeros. Biomateriales	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA
	UE11: Tecnología del medio ambiente	4	Optativa/Obligatoria de especialidad QIMA

Módulo I Obligatorio de Especialidad: Determinación estructural de las sustancias químicas (DESQ)

Denominación:	Módulo I Obligatorio de Especialidad: Determinación estructural de las sustancias químicas (DESQ)	Créditos ECTS	20	Carácter	Optativas/Obligatorias de especialidad
<i>Unidad temporal</i>	Primer y segundo semestres.				
<i>Requisitos previos</i>	Los necesarios para el ingreso				
<i>Sistemas de evaluación</i>	Sistema de evaluación general para todas las asignaturas				

Síntesis a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Sistemas de evaluación	% de pond. mínima	% de pond. máxima
Evaluación continuada	0	100
Exámenes	0	100

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

UE12: Documentación en Química

Actividades formativas

Clases magistrales. Trabajos en grupo. Trabajo autónomo basado en lecturas y búsquedas.

Resultados del aprendizaje

El objetivo de la asignatura es proporcionar un conocimiento adecuado de las principales fuentes de información y documentación, así como la correcta utilización de las mismas. Se hará especial énfasis en los diferentes tipos de fuentes de información, la organización de estas fuentes y el acceso a las mismas. Dentro de estos objetivos se incluyen las herramientas y nociones necesarias la utilización de bases de datos e Internet como fuentes de información. Por último se introducirán los conceptos y técnicas básicas necesarias para la correcta elaboración de diferentes tipos de documentos científicos y/o técnicos.

UE2: Modelización molecular: Ver UE2 en QMSA

UE4: Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada: Ver UE4 en QMSA

UE13: Seminario-Laboratorio de difracción de rayos X

Actividades formativas

Clases teóricas, clases prácticas, seminarios, trabajos dirigidos (trabajo de los alumnos complementario al desarrollo teórico de la asignatura: problemas y utilización recursos de internet y software especializado), tutorías, lecturas dirigidas, visitas a laboratorios de difracción.

Resultados del aprendizaje

El curso tiene como objetivo fundamental introducir al alumno en el conocimiento de las técnicas experimentales que permiten obtener información de la estructura cristalina a

escala atómica y/o microscópica, como base para interpretar las propiedades físico-químicas de los distintos tipos de materiales. A partir de los procesos de dispersión elástica de rayos X y de electrones el alumno entrará en contacto con las distintas técnicas de difracción y sus aplicaciones en la caracterización de materiales cristalinos. Estas técnicas han permitido, a lo largo de estas últimas décadas, no sólo obtener información de la estructura, superficie y propiedades de los sólidos, sino que han contribuido notablemente al desarrollo de nuevos materiales o materiales mejorados, en relación con diferentes propiedades tecnológicas.

Resumen de actividades a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas ECTS	% presencialidad
Actividades presenciales (Clases teóricas, prácticas, seminarios, trabajos, exposiciones, debates, etc.)	20	100
Trabajo autónomo del estudiante	80	0

Contenidos/Observaciones/aclaraciones

UE12: Documentación en Química

Descriptor: Documentación científica, bases de datos, bibliografía.

Contenidos teóricos: Documentación. Fuentes documentales primarias. Fuentes documentales secundarias. Centros de documentación científica. Bases de datos. Internet y nuevas herramientas de documentación. Bibliografías. Proceso de documentación. Elaboración de documentación

Contenidos prácticos: Manejo de bases de datos de documentación científica. Realización de búsqueda documental y elaboración de bibliografías. Elaboración y análisis de diversos tipos de documentos científicos y técnicos.

UE2: Modelización molecular: Ver UE2 en QMSA.

UE4: Seminario-Laboratorio de espectroscopia avanzada: Ver UE 4 en QMSA.

UE13: Seminario-Laboratorio de difracción de rayos X

Descriptor: Difracción por los sólidos. Leyes de simetría en los cristales. Difracción por materiales policristalinos y monocristales.

Contenidos teóricos: Difracción por los sólidos. Producción de rayos-X, electrones y neutrones. Interacción radiación/materia. Ley de Bragg. Aplicación de la red recíproca en difracción. Factor de estructura. Simetría en los cristales. Operaciones de simetría y sus combinaciones. Clases de Laue. Estudio e interpretación de distintos grupos espaciales. Ausencias sistemáticas. Lectura e interpretación de las tablas internacionales de rayos-X. Difracción por monocristales: Diferentes técnicas y equipos. Lectura e interpretación de diagramas de difracción de monocristal

Contenidos prácticos: Espacio recíproco. Interpretación de difractogramas. Lectura comprensiva de las tablas internacionales de rayos-X. Grupos espaciales de simetría. Cálculo de diagramas de difracción teóricos a partir de una estructura conocida. Prácticas en aula de informática.

Descripción de las competencias

Competencias básicas: Todas

Competencias generales:

- G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.
- G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.
- G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.
- G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.
- G10. Espíritu crítico.
- G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.
- G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.

Competencias específicas:

- E1. Que los estudiantes hayan adquirido una formación especializada y avanzada en Química, en el ámbito de las diferentes materias del Máster.
- E2. Que los estudiantes sean capaces de realizar las tareas recogidas en los objetivos del dominio de las habilidades de las diferentes materias del Máster.
- E3. Que sean capaces de discutir, realizar trabajos y participar activamente en seminarios de disciplinas relacionadas con las especialidades del Máster.
- E4. Que hayan adquirido un amplio conocimiento de los reglamentos de seguridad e higiene en relación con las disciplinas propias del Máster.
- E5. Que hayan adquirido los rudimentos necesarios para que estén en disposición de empezar a investigar.
- E6. Que hayan adquirido los conocimientos y técnicas básicos sobre la metodología de la investigación.
- E7. Que conozcan y manejen las herramientas necesarias para llegar al umbral del terreno científico en que sea posible desarrollar investigación original.
- E8. Que conozcan el contenido y significación de los problemas relevantes en cada área de investigación.
- E9. Que hayan adquirido la capacidad para asimilar el contenido de las publicaciones relacionadas con su área de especialización.
- E10. Que conozcan los resultados y problemas básicos de su área de especialización siendo capaces de iniciar un trabajo de investigación con apoyo experto.
- E11. Que estén capacitados para poder trabajar con garantías en cualquier laboratorio del área de la Química, así como para orientar su futuro profesional.
- E12. Que hayan conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les proporcione una formación suficiente para que, aquellos que deseen continuar su formación investigadora, puedan acceder al doctorado.
- E13. Capacidad de análisis de problemas realizando: medidas y cálculos, modelos y simulaciones de los problemas estudiados.
- E14. Capacidad de llevar a cabo controles de estudio e informes. Capacidad de redactar memorias e informes.
- E15. Capacidad de identificar errores y posibles mejoras en los sistemas o procesos desarrollados. Capacidad de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del funcionamiento y mejoras de los procesos.
- E16. Capacidad de encontrar la información necesaria para resolver los problemas objeto de estudio, valorar el estado del arte sobre ellos y realizar análisis críticos de los mismos.
- E17. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un amplio abanico de áreas: industrial, medioambiental, de servicios etc.
- E18. Capacidad de diseñar y desarrollar soluciones, dentro del ámbito de la química, que necesiten una investigación especial.
- E19. Capacidad para combinar efectivamente los conocimientos para resolver problemas

- multidisciplinares.
- E20. Tener en cuenta los efectos medioambientales en cada una de las soluciones diseñadas.
- E21. Saber expresar de forma adecuada las soluciones propuestas.
- E22. Habilidad para diseñar y realizar experimentos para la resolución de proyectos de investigación.
- E23. Capacidad de utilizar técnicas instrumentales avanzadas.
- E24. Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelización por ordenador. Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas.
- E25. Tomar conciencia de la importancia de la química en la sociedad actual.
- E29. Manejar los conceptos básicos y la metodología empleada en química computacional: simulación y modelización molecular
- E31. Saber utilizar los métodos de determinación de estructuras de compuestos desconocidos mediante RMN y Masas
- E38. Conocer los métodos de determinación de estructuras cristalinas mediante técnicas de difracción.
- E39. Tener habilidad en el empleo de las principales fuentes de información y documentación, incluyendo el manejo de bases de datos e Internet.
- E40. Manejar las técnicas básicas para la correcta elaboración de documentos científicos y/o técnicos.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Determinación estructural de las sustancias químicas (DESQ)	UE12: Documentación en química	4	Optativa/Obligatoria de especialidad DESQ
	UE2: Modelización Molecular	4	Optativa/Obligatoria de especialidades QMSA y DESQ
	UE4: Seminario - Laboratorio de espectroscopía avanzada	8	Optativa/Obligatoria de especialidades QMSA y DESQ
	UE13: Seminario - Laboratorio de difracción de rayos X	4	Optativa/Obligatoria de especialidad DESQ

Módulo II: MATERIAS OPTATIVAS

Denominación:	Módulo II: MATERIAS OPTATIVAS	Créditos ECTS	24	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Primer y segundo semestres.				
Requisitos previos	Los necesarios para el ingreso				
Sistemas de evaluación	Sistema de evaluación general para todas las asignaturas				

Síntesis a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Sistemas de evaluación	% de pond. mínima	% de pond. máxima
Evaluación continuada	0	100
Exámenes	0	100

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

UE14: Biotecnología de alimentos

Actividades formativas

Clases teóricas: el alumno dispondrá de un guión de cada capítulo, así como de las fotocopias precisas para facilitar el seguimiento de las explicaciones y ayudar al estudio en detalle de cada capítulo.

Resultados del aprendizaje

El objetivo general de la asignatura es informar y formar al alumno acerca de los nuevos desarrollos habidos en el campo alimentario y la comercialización de los nuevos alimentos. Todo ello dentro del contexto de la Nutrición y la Biotecnología de los Alimentos, tan esenciales para una vida sana saludable, y tan necesaria para afrontar los nuevos retos que plantea la sociedad actual.

UE15: Catálisis homogénea y heterogénea

Actividades formativas

Explicación por el profesor de los aspectos fundamentales de la catálisis. El alumno completará o desarrollará los temas complementarios que indique el profesor, haciendo uso de la bibliografía recomendada. Los alumnos realizarán trabajos de investigación bibliográfica, haciendo uso de las bases de datos y otros recursos bibliográficos. Estos trabajos serán objeto de una exposición, en la que se discutirán sus aspectos más relevantes, que podrán ser debatidos a continuación con el Profesor y los restantes alumnos. Finalmente se realizará un examen en el que se evaluarán tanto los aspectos fundamentales expuestos por el profesor como los más relevantes de las exposiciones realizadas por los alumnos.

Resultados del aprendizaje

Proporcionar al alumno conocimientos sobre aspectos fundamentales de las transformaciones catalíticas. Estudiar con mayor profundidad algunos procesos catalíticos importantes tanto en la industria como en el laboratorio.

UE16: Cinética química de procesos de transferencia de carga

Actividades formativas

Las figuras que aparecerán proyectadas durante las clases serán proporcionadas por el profesor a los alumnos con anterioridad a la exposición. Así mismo, se les proporcionarán algunos de los artículos de investigación más relevantes. El profesor expondrá aquellos aspectos teóricos más relevantes y en clases posteriores, considerando datos experimentales de la bibliografía, se discutirá la posibilidad de aplicar los distintos modelos vigentes a los mismos. Se discutirán las distintas formas que tienen diferentes autores de abordar los mismos problemas, así como aquellos aspectos de la discusión de resultados realizadas en varios artículos que nos susciten dudas. Estas clases están principalmente orientadas al debate profesor-alumnos, con la idea de desarrollar en estos la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a casos prácticos.

Resultados del aprendizaje

El objetivo general del curso es el estudio de los procesos de transferencia de carga en fases sólida y líquida, así como en interfases. Una primera parte del curso está destinada a la descriptiva general de estos procesos (conceptos teóricos y modelos), mientras que otra hace especial hincapié en el estudio concreto de ejemplos de transferencia electrónica en medios homogéneos y heterogéneos. Para esto último se consideran técnicas como la espectroscopia UV-visible o la resonancia magnética nuclear de pulsos, muy utilizadas en el estudio de transferencias electrónicas entre complejos de transición y proteínas.

UE17: Estructura y síntesis de moléculas bioactivas

Actividades formativas

La asignatura se estructura en torno a dos sesiones teóricas presenciales a la semana. Detrás de cada bloque temático se contemplarán seminarios o clases de problemas donde se discutirán casos prácticos previamente propuestos y trabajados por los alumnos, considerando aspectos obtenidos de fuentes primarias.

Resultados del aprendizaje

Estructura y síntesis (diseño y ejecución) de moléculas bioactivas. Se pone especial énfasis en los carbohidratos por ser una línea de investigación mayoritaria en el Departamento. Conocimiento y aplicación de las técnicas de determinación de estructuras. Concepto de bioactividad.

UE18: Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente

Actividades formativas

La explicación de los fundamentos teóricos del programa de la asignatura se llevará a cabo por parte del profesor que impartirá clases magistrales. Para una completa formación de los estudiantes resulta fundamental que realicen trabajos prácticos dirigidos al conocimiento y dominio instrumental de las distintas técnicas medioambientales relacionadas con el suelo. Se realizarán visitas y excursiones para observar fenómenos de degradación de los suelos. Asimismo, se realizarán sesiones de tutorías con atención personalizada a los estudiantes.

Resultados del aprendizaje

El objetivo principal de esta asignatura es introducir al estudiante en el conocimiento de aquellas propiedades físicas y químicas de los suelos capaces de influenciar directamente el equilibrio medio ambiental.

UE19: Química terapéutica

Actividades formativas

Se impartirán clases magistrales de los temas que componen el programa de la asignatura y se resolverán diferentes problemas planteados por el profesor. Al mismo tiempo, se orientará y dirigirá a los alumnos sobre la preparación de temas bibliográficos relacionados con el programa. En los seminarios se expondrán y discutirán algunos de estos temas, con objeto de desarrollar en el alumno la destreza en la exposición de resultados científicos.

Resultados del aprendizaje

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos del diseño y síntesis de fármacos. Para ello deberá conocer las posibles rutas metabólicas que puede seguir un fármaco desde que es administrado hasta su excreción. Se pretende conseguir que el alumno conozca las ventajas proporcionadas por el descubrimiento de nuevas cabezas de serie en el diseño de fármacos y la dimensión práctica de las modificaciones estructurales en la optimización de las estructuras de fármacos. Así mismo, se pretende desarrollar en el alumno los conocimientos adquiridos capacitándole para comprender los aspectos sintéticos y de análisis implicados en los procesos de modificación estructural de los principios activos.

Resumen de actividades a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas ECTS	% presencialidad
Actividades presenciales (Clases teóricas, prácticas, seminarios, trabajos, exposiciones, debates, etc.)	20	100
Trabajo autónomo del estudiante	80	0

Contenidos/Observaciones/aclaraciones

UE14: Biotecnología de alimentos

Descriptor: Biotecnología de Alimentos, Nutrición, Salud.

Contenidos: Biotecnología. Campos de Desarrollo. Biotecnología de enzimas. Biotecnología de microorganismos. Flora intestinal. Alimentos de origen vegetal. Biotecnología de plantas. Cereales transgénicos. Biotecnología de oleaginosas. Biorreactores vegetales. Biotecnología animal. Alimentos lácteos. Grasas animales. Carne. Aves y ovoproductos. Animales marinos. Alimentación y salud. Biotecnología y sociedad.

UE15: Catálisis homogénea y heterogénea

Descriptor: El enlace con la superficie: fisisorción, quimisorción y reacción. Nuevas técnicas de caracterización: el diseño de catalizadores. Etapas básicas en catálisis homogénea.

Contenidos: Catálisis Heterogénea, de *Berzelius* al umbral del siglo XXI. El enlace con la superficie. Nuevas técnicas de caracterización: El diseño de catalizadores. Casos de estudio: Ejemplos seleccionados de procesos catalíticos heterogéneos de importancia en la industria petroquímica, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento de la energía. Síntesis orgánica y química fina. Catálisis Homogénea: Conceptos básicos. Ciclo catalítico. Número de repetición y frecuencia de repetición. Características cinéticas de algunas reacciones catalíticas sencillas. Etapas básicas en catálisis homogénea. Características fundamentales de los ligandos. Estudio de varios ejemplos de procesos sujetos a catálisis homogénea: Hidrogenación y otros procesos de reducción. Síntesis con monóxido de carbono. Reacciones de acoplamiento cruzado. Polimerización y oligomerización de olefinas. Metátesis de olefinas.

UE16: Cinética química de procesos de transferencia de carga

Descriptor: Tipos de procesos de transferencia de carga. Conceptos teóricos sobre las reacciones de transferencia electrónica. Transferencia electrónica en disolventes polares. Transferencia electrónica electroquímica. Procesos de transferencia protónica. Tratamientos de reacciones químicas en disolución.

Contenidos: Conceptos teóricos y modelos: se partirá de los modelos más sencillos y se verá las limitaciones de los mismos. Posteriormente se estudiarán modelos más elaborados que consideran aspectos complejos de los procesos de transferencia de carga. Procesos de transferencia de carga: se considerarán casos concretos de procesos de transferencia de carga en medios homogéneos y heterogéneos. Se abordará la interpretación de los datos experimentales correspondientes a dichos procesos utilizando diferentes modelos. También se tendrán en cuenta aquellas técnicas más habitualmente utilizadas en la obtención de información sobre procesos de transferencia de carga.

UE17: Estructura y síntesis de moléculas bioactivas

Descriptor: Química de carbohidratos y de glicoconjugados y de otras moléculas bioactivas. Reconocimiento molecular. Determinación de estructuras de carbohidratos. Química de aminoácidos y péptidos. Estructura y síntesis de alcaloides. Aspectos químicos de lípidos bioactivos.

Contenidos: Introducción. Carbohidratos. Conformación. Reacciones en el carbono anomérico. Oligosacáridos. Síntesis de oligosacáridos. Uso de los carbohidratos como moldes e inductores quirales. Polisacáridos: Generalidades, determinación de estructuras. Péptidos. Síntesis de péptidos en fase sólida. Alcaloides. Lípidos bioactivos.

UE18: Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente

Descriptor: Componentes inorgánicos y orgánicos de los suelos. Propiedades fisicoquímicas del suelo de interés medioambiental. Degradación del medio ambiente.

Contenidos teóricos: Introducción. El suelo y sus componentes. Propiedades físicas del suelo. Propiedades químicas del suelo. Degradación del medio ambiente.

Contenidos prácticos: Modelización de la degradación física del medio ambiente. Análisis de riesgo de suelos contaminados. Diseño de muestreo. Métodos y técnicas de análisis. Control de la salinidad.

UE19: Química terapéutica

Descriptor: Diseño, síntesis, transformaciones metabólicas y análisis estructural de fármacos.

Contenidos: Aspectos generales de la química terapéutica. Receptores. Absorción, distribución y excreción de fármacos. Metabolismo de fármacos. Diseño de fármacos por modulación de su farmacocinética. Diseño de nuevos fármacos: búsqueda de prototipos; productos naturales; química combinatoria; biología molecular. La modificación estructural en el diseño de nuevos fármacos. Relaciones cuantitativas estructura-actividad (QSAR). Algunos casos prácticos de diseño de fármacos.

Observaciones:

- El alumno puede cursar como materias optativas cualquiera de las UES obligatorias de las especialidades no elegidas
- Para las especialidades QMSA y DESQ el alumno cursará como mínimo 24 créditos de optativas, además del módulo obligatorio de la especialidad elegida y el módulo Trabajo Fin de Máster.
- Para la especialidad QIMA el alumno cursará como mínimo 16 créditos de optativas, además del módulo obligatorio de especialidad y el módulo Trabajo Fin de Máster.

Descripción de las competencias

Competencias básicas: Todas

Competencias generales:

- G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.
- G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.
- G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.
- G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.
- G10. Espíritu crítico.
- G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.
- G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.

Competencias específicas:

- E1. Que los estudiantes hayan adquirido una formación especializada y avanzada en Química, en el ámbito de las diferentes materias del Máster.
- E2. Que los estudiantes sean capaces de realizar las tareas recogidas en los objetivos del dominio de las habilidades de las diferentes materias del Máster.
- E3. Que sean capaces de discutir, realizar trabajos y participar activamente en seminarios de disciplinas relacionadas con las especialidades del Máster.
- E4. Que hayan adquirido un amplio conocimiento de los reglamentos de seguridad e higiene en relación con las disciplinas propias del Máster.
- E5. Que hayan adquirido los rudimentos necesarios para que estén en disposición de empezar a investigar.
- E6. Que hayan adquirido los conocimientos y técnicas básicos sobre la metodología de la investigación.
- E7. Que conozcan y manejen las herramientas necesarias para llegar al umbral del terreno científico en que sea posible desarrollar investigación original.
- E8. Que conozcan el contenido y significación de los problemas relevantes en cada área de investigación.
- E9. Que hayan adquirido la capacidad para asimilar el contenido de las publicaciones relacionadas con su área de especialización.
- E10. Que conozcan los resultados y problemas básicos de su área de especialización siendo capaces de iniciar un trabajo de investigación con apoyo experto.
- E11. Que estén capacitados para poder trabajar con garantías en cualquier laboratorio del área de la Química, así como para orientar su futuro profesional.
- E12. Que hayan conseguido un nivel de competencias y conocimiento que les proporcione una formación suficiente para que, aquellos que deseen continuar su formación investigadora, puedan acceder al doctorado.
- E15. Capacidad de identificar errores y posibles mejoras en los sistemas o procesos desarrollados. Capacidad de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del funcionamiento y mejoras de los procesos.
- E16. Capacidad de encontrar la información necesaria para resolver los problemas objeto de estudio, valorar el estado del arte sobre ellos y realizar análisis críticos de los mismos.
- E17. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un amplio abanico de áreas: industrial, medioambiental, de servicios etc.
- E18. Capacidad de diseñar y desarrollar soluciones, dentro del ámbito de la química, que necesiten una investigación especial.
- E19. Capacidad para combinar efectivamente los conocimientos para resolver problemas multidisciplinares.
- E20. Tener en cuenta los efectos medioambientales en cada una de las soluciones diseñadas.
- E21. Saber expresar de forma adecuada las soluciones propuestas.
- E22. Habilidad para diseñar y realizar experimentos para la resolución de proyectos de

- investigación.
- E23. Capacidad de utilizar técnicas instrumentales avanzadas.
- E25. Tomar conciencia de la importancia de la química en la sociedad actual.
- E26. Conocer aspectos avanzados de estructura enlace, síntesis y reactividad molecular.
- E27. Conocer los métodos de síntesis y producción industrial de estructuras moleculares complejas.
- E31. Saber utilizar los métodos de determinación de estructuras de compuestos desconocidos mediante RMN y Masas
- E33. Tener en cuenta los aspectos implicados en la problemática del medio ambiente: Contaminantes, control analítico, tecnologías de control y gestión medioambiental.
- E37. Conocer aspectos actualizados de la química de los procesos biológicos y biotecnología.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
MATERIAS OPTATIVAS	UE14: Biotecnología de alimentos	4	Optativas
	UE15: Catálisis homogénea y heterogénea	4	Optativas
	UE16: Cinética química de procesos de transferencia de carga	4	Optativas
	UE17: Estructura y síntesis de moléculas bioactivas	4	Optativas
	UE18: Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente	4	Optativas
	UE19: Química terapéutica	4	Optativas

Módulo III. TRABAJO FIN DE MASTER

Denominación:	Módulo III. TRABAJO FIN DE MASTER	Créditos ECTS	16 Carácter	Trabajo fin de carrera
---------------	-----------------------------------	---------------	-------------	------------------------

Unidad temporal Segundo Semestre

Requisitos previos

Para la defensa del Trabajo Fin de Master es necesario tener superados el módulo obligatorio de especialidad elegido y un total de 44 créditos en el Master.

Sistemas de evaluación

El trabajo Fin de Master será calificado por una comisión evaluadora, designada en la forma que disponga la Junta de Centro, tras la defensa del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto. No podrá otorgarse la calificación de ‘Suspenso’ sin audiencia previa al tutor.

La evaluación se realizará a partir de los siguientes criterios:

- Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo. (0-30%)
- Evaluación por la Comisión evaluadora del trabajo del alumno, su exposición y defensa (70%-100%).

La presentación y defensa de la Memoria se realizará en las fechas acordadas por la Comisión Académica de estudios de postgrado de la Facultad de Química.

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

El Trabajo Fin de Master se diseña como un trabajo académicamente dirigido por un tutor y realizado individualmente por el alumno. Puede consistir en la realización de un trabajo de iniciación a la investigación en un Departamento o área de las que participan en el Master, en otro Centro o Empresa, en función de los Acuerdos o Convenios establecidos al respecto (Erasmus, Sócrates, de cooperación educativa con empresas, etc.), o en un trabajo en el que se muestre el estado del arte, actualización científica, en un campo concreto de la Química.

Con anterioridad al inicio del trabajo en el Laboratorio: El alumno centrará especial atención en los puntos siguientes:

- Objetivos generales que se persiguen.
- En su caso, estudio de los compuestos objeto de síntesis o aislamiento: Estructura y propiedades más relevantes. Procesos químicos implicados en su preparación o separación.
- Estudio de las reacciones químicas cuya investigación experimental se propone: Formulación de las ecuaciones químicas. Justificación de las manipulaciones concretas que se realizan.
- Estudio de las técnicas instrumentales que serán utilizadas. Fundamento físico. Información que proporcionan. Objetivos concretos que se persiguen con su aplicación.

Para la realización de este trabajo previo se recomienda la utilización de la bibliografía sugerida en cada una de las áreas, así como la consulta al profesor/tutor. Se considera fundamental la adquisición de un nivel mínimo de conocimientos antes de iniciar el trabajo experimental. En consecuencia, el alumno debe estar en condiciones de responder a cuestiones relativas al Trabajo que lleva a cabo.

Durante el Desarrollo del Trabajo

Las normas de seguridad que rigen en cualquier laboratorio químico deberán tenerse muy presentes en todo momento. A este respecto, junto con la Guía del curso, se pondrá a

disposición de los alumnos un Manual de Seguridad en el que se resumen brevemente tanto cuestiones generales, como los problemas específicos que plantea este Laboratorio.

- Deberá disponer de un cuaderno de laboratorio en el que se anotarán todos los datos que resulten de las manipulaciones efectuadas: pesadas, medidas de temperatura y tiempo, condiciones de registro en los equipos utilizados, etc. Igualmente, deberá anotarse cualquier observación que se realice durante las manipulaciones de los mismos, etc.
- Se exige la máxima limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Manipulación cuidadosa, tanto en lo que se refiere a los ensayos químicos propiamente dichos, como en las distintas operaciones implicadas en su realización (pesadas, medidas de volúmenes, manipulación de disolventes o reactivos, especialmente si son tóxicos o peligrosos).
- Máximo cuidado en la utilización de todo el instrumental científico a que se tenga acceso

Tras completar el trabajo.

Después de finalizado el trabajo, se entregará una Memoria en la que se deberán presentar e interpretar los datos más relevantes que se hayan obtenido. La memoria se elaborará siguiendo el formato indicado según acuerdo de la Comisión Académica.

Resultados del aprendizaje

Como objetivo fundamental de esta unidad didáctica se puede señalar el mostrar el carácter multidisciplinar de la gran mayoría de los problemas químicos y por otra parte, como ya se ha comentado, la importancia de la incorporación sistemática del alumno a las técnicas instrumentales. Es evidente que por razón del número de equipos disponibles, necesariamente limitado, y la exigencia en muchos casos de un entrenamiento específico que requiere varios días, semanas, o incluso meses, es prácticamente imposible que los alumnos obtengan por sí mismos la totalidad de los datos de caracterización de sus propias muestras problemas. No obstante esta limitación, consideramos no ya posible, sino muy recomendable, que el alumno acceda a este tipo de información. De este modo se contribuirá a un mejor conocimiento, tanto de los fundamentos, como de la metodología seguida para interpretar los datos que proporcionan las diversas técnicas. En suma, un segundo objetivo general es familiarizar al alumno con el manejo e interpretación de un buen número de técnicas instrumentales de uso frecuente en la industria química, investigación..., dado que esta cuestión constituye un aspecto fundamental en la formación científica de cualquier profesional en esta área.

Como objetivos específicos se plantean: Consolidación de los conocimientos adquiridos en las anteriores unidades didácticas y aprendizaje de nuevas metodologías y técnicas experimentales. Formación en el trabajo autónomo y capacidad de decisión, al tener que conocer el fundamento teórico de los procesos a realizar y de los métodos a utilizar. Tratamiento e interpretación de datos, elaboración de informes o Memorias. Cumplimiento y responsabilidad en las normas de seguridad.

Por otra parte y según el tipo de trabajo elegido por el alumno de acuerdo con el tutor, los objetivos específicos pueden ser variados. Si el trabajo tiene un carácter de iniciación a la investigación, el objetivo general es conocer los principios fundamentales del método científico, estando los objetivos específicos en función del tema elegido. Si el trabajo tiene un carácter profesional con estancias en empresas, el objetivo es conocer los principios fundamentales de control, análisis, gestión y síntesis de procesos químicos.

Tutorización del trabajo: 5% // Presencial

Trabajo autónomo del estudiante: 95% // 0% (No presencial)

Contenidos/Observaciones/aclaraciones

- Trabajo Fin de Master, estancias en Centros Nacionales Internacionales/Empresas
- El contenido concreto de cada uno de los trabajos se especificará al final del primer semestre, en función de los intereses académicos y/o profesionales de los alumnos, las disponibilidades de los tutores y los acuerdos entre estos y los alumnos, contando siempre con la autorización de la Comisión Académica del Master.

Descripción de las competencias

Competencias básicas: Todas

Dependiendo de la temática del Trabajo fin de Master se emplearán con especial intensidad diferentes competencias específicas entre aquellas desarrolladas en las diferentes materias del título. En todos los casos, la evaluación del Trabajo Fin de Master, además de considerar el nivel alcanzado para aquellas competencias específicas relacionadas con la temática del trabajo presentado, comprobará que se han adquirido las competencias genéricas del Título, que para ser concedido requiere que los estudiantes:

Generales

- G1. Demuestren un nivel de conocimiento de los hechos y un nivel de comprensión de los mismos que, basándose en el nivel conseguido en el Grado en Química, lo extiende, proporcionando una base suficiente para la originalidad en el desarrollo y la aplicación de ideas en el contexto de la investigación en alguna especialidad del área de Química.
- G2. Sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos y en contextos amplios (multidisciplinarios) relacionados con el campo de la Química.
- G3. Sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad y también de formular juicios a partir de información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- G4. Sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G5. Hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Se evaluarán asimismo las competencias genéricas transversales:

- G6. Capacidad de trabajar individualmente y en equipo.
- G7. Capacidad de comunicación tanto oral como escrita.
- G8. Capacidad de conocer y adaptarse a los entornos en evolución.
- G9. Deseo de perfeccionamiento profesional continuado.
- G10. Espíritu crítico.
- G11. Sensibilidad ética, socioeconómica y medioambiental.
- G12. Disposición para colaborar de manera abierta con otros profesionales.
- G13. Fomentar el espíritu emprendedor.
- G14. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Trabajo Fin de Máster	UE20. Trabajo Fin de Master	16	Trabajo fin de carrera

Personal académico

Personal Académico

Profesorado:

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles

Se relaciona a continuación el profesorado con docencia asignada en el Master 'Estudios Avanzados en Química' durante el curso 2008/09, así como su categoría y el Departamento o, en el caso de personal perteneciente al C.S.I.C., el Centro al que están adscritos.

Este profesorado se mantiene con muy ligeras modificaciones, que han sido justificadas en las correspondientes solicitudes de renovación de la Mención de Calidad del Programa Oficial de Posgrado en Química en el que se integran las enseñanzas de este Master, desde el curso 2006/07 en que fueron implantadas.

Con anterioridad al comienzo de cada curso académico, los Departamentos elaboran su Plan de Asignación del Profesorado a las enseñanzas de las que son responsables, dicha asignación es remitida al Centro y debe ser aprobada por la Junta de Facultad.

Los procedimientos que regulan la elaboración de los Planes de Organización Docente y la asignación de profesorado para todas las titulaciones de la Universidad de Sevilla pueden ser consultados en la dirección:

<http://www.us.es/pdi/gestion/academica/plandocente>

Profesorado con docencia en el Master Oficial Estudios Avanzados en Química. Curso 2008/09

<i>Apellidos, Nombre</i>	<i>Categoría</i>	<i>Departamento o Centro</i>
Alba Carranza, María Dolores	CSIC	<i>Instituto Ciencia de Materiales de Sevilla</i>
Alfaro Rodríguez, María del Carmen	CEU	<i>Ingeniería Química</i>
Álvarez Rodríguez, M ^a Ángeles	TU	<i>Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola</i>
Aparicio Fernández, Patricia	TEU	<i>Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola</i>
Barragán de la Rosa, Francisco José	TU	<i>Química Analítica</i>
Bellinfante Crocci, Nicolás	TU	<i>Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola</i>
Bueno Martínez, Manuel	TU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
Cabrera Escribano, Francisca	TU	<i>Química Orgánica</i>
Calvente Pacheco, Juan José	TU	<i>Química Física</i>
Callejón Monchón, Manuel	CU	<i>Química Analítica</i>
Cámpora Pérez, Juan	CSIC	<i>Instituto de Investigaciones Químicas</i>
Carmona Guzmán, Ernesto	CU	<i>Química Inorgánica</i>
Carranza Mora, Francisco	CU	<i>Ingeniería Química</i>
Carrera Sánchez, Cecilio	PCD	<i>Ingeniería Química</i>
Conejero Iglesias, Salvador	CSIC	<i>Instituto de Investigaciones Químicas</i>
Fernández Espinosa, Antonio José	PCD	<i>Química Analítica</i>
Fernández Fernández, Inmaculada	TU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
Fernández-Bolaños Guzmán, José María	TU	<i>Química Orgánica</i>
Fuentes Mota, José	CU	<i>Química Orgánica</i>
Galán Huertos, Emilio	CU	<i>Cristalografía, Mineralogía y Química</i>

		<i>Agrícola</i>
Galbis Pérez, Juan Antonio	CU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
Galindo Del Pozo, Agustín	CU	<i>Química Inorgánica</i>
Galván Cejudo, Francisco	TU	<i>Bioquímica Vegetal y Biología Molecular</i>
Gil Serrano, Antonio Miguel	TU	<i>Química Orgánica</i>
Gómez Guillén, Manuel	CU	<i>Química Orgánica</i>
González González, Antonio Gustavo	TU	<i>Química Analítica</i>
Iglesias González, María Nieves	CEU	<i>Ingeniería Química</i>
Iglesias Guerra, Fernando	TU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
López Pérez, Germán	PCD	<i>Química Física</i>
Mancera Clavería, Manuel	TU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
Márquez Cabeza, Antonio José	TU	<i>Bioquímica Vegetal y Biología Molecular</i>
Márquez Cruz, Antonio Marcial	TU	<i>Química Física</i>
Martín Valero, María Jesús	TU	<i>Química Analítica</i>
Martínez Fernández, José Manuel	PCD	<i>Química Física</i>
Mazuelos Rojas, Alfonso	TU	<i>Ingeniería Química</i>
Molero Casado, Miguel	TU	<i>Química Física</i>
Moreno Vargas, Antonio José	PCD	<i>Química Orgánica</i>
Munuera Contreras, Guillermo	CU	<i>Química Inorgánica</i>
Muñoz García, José	TU	<i>Ingeniería Química</i>
Ortiz Mellet, María del Carmen	CU	<i>Química Orgánica</i>
Paneque Sosa, Margarita	CSIC	<i>Instituto de Investigaciones Químicas</i>
Pastor Navarro, Antonio	TU	<i>Química Inorgánica</i>
Pérez Bernal, Juan Luis	PAS	<i>Química Analítica</i>
Pizzano Mancera, Antonio José	CSIC	<i>Instituto de Investigaciones Químicas</i>
Robina Ramírez, Inmaculada	TU	<i>Química Orgánica</i>
Tejero Mateo, Pilar	TU	<i>Química Orgánica</i>
Ternero Rodríguez, Miguel	CU	<i>Química Analítica</i>
Vega Pérez, José Manuel	TU	<i>Química Orgánica Farmacéutica</i>
Vega Piqueres, José María	CU	<i>Bioquímica Vegetal y Biología Molecular</i>

Por otra parte, además de estos profesores, que actualmente imparten docencia en el Master, un total de 93 profesores participan durante el curso académico 2008/09 a través de sus grupos de investigación, en las líneas de investigación ofertadas en los estudios de postgrado en Química, en el que el Master Estudios Avanzados en Química se integra. El conjunto de este profesorado garantiza la disponibilidad de tutores para la realización del Trabajo Fin de Master y para la eventual progresión de los alumnos que así lo deseen hacia el Doctorado.

Adecuación del profesorado:

Adecuación al plan de estudios del profesorado disponible

El conjunto de 49 profesores que han impartido docencia en el Master durante el curso académico 2008/09 son doctores, estando adscritos a las diferentes áreas de conocimiento afines a las enseñanzas impartidas, según distribución incluida en el apartado anterior.

De ellos un total de 44 son profesores de la Universidad de Sevilla, 38 profesores funcionarios y 6 no funcionarios, participando asimismo 5 miembros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, todos ellos personal científico del *Instituto de Investigaciones Químicas* o del *Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla*, institutos integrados en el Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja, Centro Mixto Universidad de Sevilla-C.S.I.C.

Las Tablas siguientes resumen la distribución del profesorado con docencia en asignaturas del Master, curso 2008/09, por categorías, por número de quinquenios reconocidos para el profesorado de la Universidad funcionario y por número de sexenios de investigación reconocidos para el personal funcionario. El número medio de quinquenios es 4,9 para el profesorado funcionario, mientras que el número medio de sexenios por funcionario es de 3,1. El personal del C.S.I.C. que participa en la docencia realiza investigación en líneas de trabajo directamente relacionadas con la temática del Master, y todos ellos tienen experiencia superior a seis años de docencia en este tipo de enseñanzas y/o estudios de Licenciatura. Por último, señalar que tres de los seis profesores contratados doctores que participaron en la docencia durante el curso académico 2008/09 han sido acreditados por Aneca como profesores titulares de Universidad.

Distribución del Profesorado del Master por categorías

Funcionarios Universidad de Sevilla	CU	12 (24,5%)
	TU	23 (46,9%)
	CEU	2 (4,1%)
	TEU	1 (2,0%)
Contratados Universidad de Sevilla	Profesor Contratado	5 (10,2%)
	Doctor	
	Profesor Asociado	1 (2,0%)
Personal Funcionario C.S.I.C.		5 (10,2%)

Profesorado funcionario

Número de quinquenios de investigación reconocidos

<i>Nº de quinquenios</i>	<i>Nº de profesores</i>	
6	19	(50,0%)
5	7	(18,4%)
4	5	(13,2%)
3	4	(10,5%)
2	3	(7,9%)
1	-	-
0	-	-

Personal funcionario (Universidad de Sevilla y CSIC):

Número de sexenios de investigación reconocidos

<i>Nº de sexenios</i>	<i>Nº de profesores*</i>	
6	4	(9,3%)
5	3	(7,0%)
4	7	(16,3%)
3	14	(32,6%)
2	9	(20,9%)
1	5	(11,6%)
0	1	(2,3%)

(*)Datos aportados en el expediente de renovación de la mención de calidad del P.O.P., Abril 2008

Tal como se ha indicado en el apartado anterior, además de estos profesores que actualmente imparten docencia en el Master, un total de 93 profesores han participado durante el curso académico 2008/09, a través de sus grupos de investigación, en las líneas de investigación ofertadas dentro del Programa Oficial de Postgrado en Química, en el que el Master Estudios Avanzados en Química se integra. Este conjunto de profesores garantiza la disponibilidad de tutores para la realización del Trabajo Fin de Master y, por otra parte, asegura la disponibilidad de personal para impartir la docencia en caso de que fuese necesario sustituir a algún profesor de los que actualmente imparten las asignaturas del Master. La Tabla siguiente incluye al profesorado involucrado en el P.O.P. en 'Química' durante el curso académico 2008/09, ordenado por Departamentos y grupos de investigación. Asimismo, recoge las líneas de

investigación ofertadas (LI) y las asignaturas del Master (M) en que este profesorado ha manifestado su interés, aunque en la actualidad no impartan docencia en las mismas.

Nombre			Asignaturas de interés (M) y Líneas de investigación (LI)
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA			
<i>Grupo de Investigación: Ensayos y Métodos Analíticos Patrimonio Histórico Andalucía (FQM109). Universidad de Sevilla</i>			
Bello López, Miguel Ángel Pérez Bernal, Juan Luis	USE USE	TU PAS	M: Documentación en Química LI: Análisis de principios activos en fármacos. Materiales pétreos: caracterización y estudio de sus patologías. Aplicación de la geometría fractal al estudio de las superficies sólidas. Microscopía electrónica y análisis digital de imagen.
<i>Grupo de Investigación: Stoecheion-Metra (FQM149). Universidad de Sevilla</i>			
González González, A. Gustavo	USE	TU	M: Control de calidad LI: Efectos del disolvente en la ionización de solutos. Diseño experimental. Reconocimiento de patrones. Cualimetría.
<i>Grupo de Investigación: Análisis Químico (FQM291). Universidad de Sevilla</i>			
Guiraum Pérez, Alfonso Callejón Mochón, Manuel Barragán de la Rosa, Francisco José Ocaña González, Juan Antonio	USE USE USE USE	CU CU TU PCD	M: Química analítica del medio ambiente LI: Métodos fluorescentes, fosforescentes, quiluminiscentes, electroquímicos y electroanalíticos aplicados a fármacos. Cinética de procesos físico-químicos asociados a metales pesados en suelos. Investigación de nuevos métodos cromatográficos y electroforéticos aplicados a fármacos. Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en lodos y suelos. Determinación de PABs y fármacos en aguas residuales y lodos de depuradoras. Determinación de LABs y fármacos en lodos y aguas residuales.
<i>Grupo de Investigación: Análisis Aplicado (FQM347). Universidad de Sevilla</i>			
Pablos Pons, Fernando Martín Valero, M ^a Jesús Alcázar Rueda, Ángela Jurado Jurado, J. Marcos	USE USE USE USE	TU TU PCD PAD	M: Química analítica del medio ambiente Documentación en química Control de calidad. LI: Reconocimiento de patrones. Análisis de trazas metálicas y de compuestos orgánicos en alimentos. Cromatografía
<i>Grupo de Investigación: Química Analítica Ambiental (RNM294) Universidad de Sevilla</i>			
Ternero Rodríguez, Miguel Fernández Espinosa, Antonio J.	USE USE	CU PCD	M: Control de calidad Química analítica del medio ambiente LI: Estudio de contaminación química por partículas atmosféricas en el medio ambiente. Estudios de contaminación de las aguas. Control analítico de procesos de reutilización de residuos y de procesos de depuración de aguas residuales.
<i>Grupo de investigación: Análisis Medioambiental y Bioanálisis (FQM-141)</i>			
Fernández Torres, Rut M ^a	USE	PCD	LI: Especiación de Se en muestras ambientales. Especiación de metales pesados. Estudio de movilidad, acumulación y bioacumulación en suelos y sedimentos. Determinación de contaminantes emergentes en muestras de interés ambiental y sanitario. Análisis de alimentos (especiación, autenticación). Análisis de pequeños metabolitos.
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA			
<i>Grupo de Investigación: Cinética Electrónica e Instrumentación (FQM128). Universidad de Sevilla</i>			
Domínguez Pérez, Manuel M Molina Romo, Víctor M. Andreu Fondacabe, Rafael Molero Casado, Miguel Calvente Pacheco, Juan José González Arjona, Domingo López Pérez, Germán	USE USE USE USE USE USE USE	CU PC CU TU TU TU PCD	M: Electroquímica aplicada LI: Mecanismos de reacciones electrónicas. Instrumentación electroquímica. Conversión electroquímica de sustancias contaminantes. Estudio de sistemas electroquímicos autoensamblados, y su aplicación al desarrollo de biosensores y reactores bioelectroquímicos. Biosensores electroquímicos. Estudio de sistemas bioelectroquímicos

			nanoestructurados. Cinética electrónica e instrumentación electroquímica. Relación entre estructura, propiedades y actividad, QSAR.
<i>Grupo de Investigación: Química Teórica (FQM132). Universidad de Sevilla</i>			
Fernández Sanz, Javier Álvarez Rodríguez, M ^a Angeles Márquez Cruz, Antonio Jiménez Calzado, Carmen Oviedo López, Carmen San Miguel Barrera, Miguel A.	USE USE USE USE USE USE	CU TU TU TU PCD PCD	M: Modelización molecular LI: Simulación de materiales, reactividad de superficies, métodos ab initio, teoría del funcional de la densidad, dinámica molecular, óxidos metálicos, nitruros metálicos, metales depositados, transferencia electrónica. Estructura electrónica. Catalizadores heterogéneos, interfase metal-soporte. Algoritmos en química cuántica. Paralelización. Estudios por métodos mecano-cuánticos de procesos de transferencia de carga e interacciones magnéticas en sistemas moleculares y sólidos extendidos. Catálisis heterogénea: procesos de transferencia electrónica adsorbato-superficie. Estudio de la superficie de óxidos metálicos. Aplicaciones a la catálisis. Estudio de clusters metálicos. Simulación de catalizadores. Estudios ab initio de procesos de adsorción soportados sobre óxidos metálicos.
<i>Grupo de Investigación: Electroquímica Fundamental y Aplicada a Farmacia (FQM202). Universidad de Sevilla</i>			
Rueda Rueda, Manuela Prieto Dapena, Francisco	USE USE	CU TU	M: Electroquímica aplicada LI: Adsorción de compuestos orgánicos en electrodos sólidos (oro monocristalino, diamante dopado). Interfases electrónicas de interés biológico. Electrodos modificados con películas de fosfolípidos. Desarrollo de técnicas electroquímicas (Impedancia, electrodos canales, SECM)
<i>Grupo de Cinética del Profesor Rodríguez Velasco (FQM206). Universidad de Sevilla</i>			
Sánchez Burgos, Francisco Prado Gotor, Rafael López Cornejo, M ^a Pilar Pérez Tejada, M ^a Pilar	USE USE USE USE	CU PCD TU TU	M: Cinética química de procesos de transferencia de carga LI: Reactividad química en disolución. Estudio de procesos de transferencia electrónica y sustitución de ligandos en medios homogéneos y heterogéneos (ADN, ciclodextrinas, tensioactivos, rotaxanos.....)
<i>Grupo de Investigación: Cinética Química y Estructura en Sistemas Micelares (FQM274). Universidad de Sevilla</i>			
Moya Morán, María Luisa	USE	CU	M: Cinética química de procesos de transferencia de carga LI: Cinética, micelas acuosas directas, microemulsiones de agua en aceite, estructura de sistemas polidispersos, sistemas micelares en mezclas agua-disolvente orgánico
<i>Grupo de Investigación: Físicoquímica de Medios Condensados (FQM282). Universidad de Sevilla</i>			
Sánchez Marcos, Enrique Martínez Fernández, José M ^a	USE USE	CU PCD	M: Modelización molecular LI: Físicoquímica de medios condensados. Tratamientos cuánticos de sistemas moleculares en disolución. Métodos estadísticos de simulación de disoluciones conteniendo iones metálicos de alta carga. Aplicaciones de las espectroscopías de absorción de rayos X al estudio del entorno de iones en disolución.
<i>Grupo de Investigación: Carbolinas (FQM106). Universidad de Sevilla</i>			
Galán Vioque, Manuel	USE	TU	M: Cinética química de procesos de transferencia de carga LI: Transferencias electrónicas. Interacciones por puente de hidrógeno en betacarbolinas y moléculas relacionadas.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA			
<i>Grupo de Investigación: Síntesis de Compuestos Organometálicos. Aplicaciones (FQM119). Universidad de Sevilla-C.S.I.C.</i>			
Carmona Guzmán, Ernesto Paneque Sosa, Margarita Pizzano Mancera, Antonio Conejero Iglesias, Salvador	USE CSIC CSIC CSIC	CU IC CT CT	M: Espectroscopía avanzada Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos. Catálisis homogénea y heterogénea LI: Química Inorgánica. Compuestos de coordinación y organometálicos. Catálisis homogénea.
<i>Grupo de investigación: Estructura y reactividad de los compuestos metaloorgánicos: Aplicaciones en catálisis homogénea. Universidad de Sevilla - CSIC</i>			
Cámpora Pérez, Juan	CSIC	CT	M: Catálisis homogénea y heterogénea LI: Química Inorgánica. Compuestos de coordinación y organometálicos. Catálisis homogénea.
<i>Grupo de Investigación: Estructura y reactividad de superficies (FQM179). Universidad de Sevilla</i>			
Munuera Contreras, Guillermo	USE	CU	M: Catálisis homogénea y heterogénea LI: Catálisis. Fotocatálisis. Química del estado sólido. Química de superficies.
<i>Grupo de Investigación: Órgano metálicos y Catálisis Homogénea (FQM223). Universidad de Sevilla</i>			
Galindo del Pozo, Agustín Pastor Navarro, Antonio	USE USE	CU TU	M: Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos LI: Síntesis y caracterización espectroscópica y estructural de compuestos organometálicos. Aplicaciones en síntesis orgánica y catálisis homogénea a través del uso de derivados órgano metálicos. Reactividad de los compuestos órgano metálicos en fluidos supercríticos. Síntesis y propiedades de compuestos que contienen ligandos de tipo dicarboxilato.
<i>Grupo de Investigación: Química del Estado Sólido (FQM212). Universidad de Sevilla – CSIC</i>			
Alba Carranza, M ^a Dolores	CSIC	CT	M: Seminario-Laboratorio de espectroscopía avanzada LI: Estado sólido, con una orientación aplicada hacia el desarrollo de nuevos materiales. Preparación de fases de silicatos de alta temperatura. Estudio estructural mediante Resonancia Magnética Nuclear de Estado Sólido (MAS-NMR).
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA			
<i>Grupo de Investigación Productos Naturales: Polisacáridos y Oligosacáridos (CV1135) Universidad de Sevilla.</i>			
Gil Serrano, Antonio M. Tejero Mateo, Pilar Rodríguez Carvajal, Miguel A.	USE USE USE	TU TU PCD	M: Seminario-Laboratorio de espectroscopía avanzada LI: Análisis estructural de oligosacáridos y polisacáridos procedentes de diferentes fuentes (bacterias, plantas, etc.) Análisis por espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear de glicoconjugados.
<i>Grupo de Investigación: Química Fina de Carbohidratos (FQM134). Universidad de Sevilla.</i>			
Fuentes Mota, José Fdez-Bolaños Guzmán, José M ^a Gasch Illecas, Consolación López López, Oscar Maya Castilla, Inés	USE USE USE USE USE	CU TU CEU PCD CEU	M: Estructura y síntesis de moléculas bioactivas Seminario-Laboratorio de espectroscopía avanzada LI: Química de carbohidratos y química de heterociclos. Síntesis y reactividad de isotiocianatoazúcares, aza-azúcares, azanucleósidos y espiroglicósidos de interés biológico. Síntesis y estudio estructural de mono y oligosacáridos funcionalizados con grupos que contienen nitrógeno y/o azufre. Preparación de inhibidores de glicosidasas. Uso de derivados de carbohidratos como intermedios clave en síntesis de productos de interés biológico.

<i>Grupo de Investigación: Hidratos de Carbono de Interés Biológico (Farmacológico) y Tecnológico (FQM142). Universidad de Sevilla</i>			
Gómez Guillén, Manuel Borrachero Moya, Pastora Cabrera Escribano, Francisca	USE USE USE	CU TU TU	M: Mecanismo de reacciones orgánicas Estructura y síntesis de moléculas bioactivas LI: Elongación de cadena carbonada de monosacáridos. Glico- y peptidomiméticos y oligocarbopeptoides basados en glicosaminoácidos. Síntesis de inhibidores selectivos de glicosidasas y proteasas. Síntesis de inhibidores de entrada del HIV-1.
<i>Grupo de Investigación: Síntesis Estereoselectiva (FQM263). Universidad de Sevilla</i>			
Fernández Fernández, Rosario Martín Zamora, M ^a Eloisa Vázquez Cabello, Juan Díez Martín, Elena	USE USE USE USE	CU TU PCD PCD	M: Mecanismos de reacciones orgánicas Estructura y síntesis de moléculas bioactivas. Seminario-Laboratorio de espectroscopía avanzada LI: Síntesis asimétrica. Utilidad sintética de dialquihidrazonas quirales. Reactividad nucleofílica de hidrazonas del formaldehído. Organocatálisis enantioselectiva en la formilación y cianación enantioselectiva de sustratos electrofílicos. Nueva metodología de formilación y cianación enantioselectiva de sustratos electrofílicos. Hidrazonas y bis-hidrazonas como ligandos en catálisis homogénea enantioselectiva. Síntesis enantioselectiva de alfa-amino y alfa-alcoxi-beta-lactamas mediante cicloadición de cetenas e hidrazonas ópticamente puras. Carbenos <i>N</i> -dialquilamino heterocíclicos quirales. Aplicaciones en organocatálisis y catálisis homogénea enantioselectiva.
<i>Grupo de Investigación: Química Bioorgánica de carbohidratos (FQM308). Universidad de Sevilla.</i>			
Ortiz Mellet, Carmen Jiménez Blanco, José Luis García Moreno, M ^a Isabel	USE USE USE	CU TU PCD	M: Mecanismos de reacciones orgánicas Estructura y síntesis de moléculas bioactivas LI: Ciclodextrinas biorreconocibles para el transporte de fármacos y material genético. Ciclodextrinas dendríticas biorreconocibles. Síntesis y evaluación biológica de inhibidores enzimáticos. Receptores artificiales basados en carbohidratos. Interacciones supramoleculares. Sacarosa, fructosa y otros azúcares de interés industrial.
<i>Grupo de Investigación: Química de Biomoléculas y Análogos (FQM345). Universidad de Sevilla.</i>			
Robina Ramírez, Inmaculada Carmona Asenjo, Ana Teresa Moreno Vargas, Antonio J.	USE USE USE	TU PCD PCD	M: Mecanismos de reacciones orgánicas. Estructura y síntesis de moléculas bioactivas. LI: Miméticos de biomoléculas en especial análogos de alfa- y beta-aminoácidos y análogos de mono y oligosacáridos. Iminoazúcares como inhibidores selectivos de glicosidasas. <i>C</i> -glicósidos y peptidomiméticos. Síntesis asimétrica y química combinatoria.
DEPARTAMENTO QUÍMICA ORGÁNICA Y FARMACÉUTICA.			
<i>Grupo de Investigación: Estereoquímica y Síntesis Asimétrica (FQM102). Universidad de Sevilla</i>			
Alcudia González, Felipe Espartero Sánchez, José Luis Candela Lena, José Ignacio Blanco González, M ^a Eugenia Vega Pérez, José Manuel Iglesias Guerra, Fernando Fernández Fernández, Inmaculada	USE USE USE USE USE USE USE	CU TU TU TEU TU TU TU	M: Química terapéutica LI: Carbohidratos. Síntesis orgánica Síntesis de 2-aminoglicósidos. Síntesis y rutas de fragmentación de aminoazúcares. Síntesis de nitroazúcares. Síntesis de agentes alquilantes derivados de azúcares. Síntesis asimétrica. Azúcares en síntesis asimétrica. Derivados de azúcares como transportadores de compuestos anticancerosos. Clorambucil derivados de glicosil glicerol.
<i>Grupo de Investigación: Carbohidratos y Polímeros (FQM135). Universidad de Sevilla.</i>			
Galbis Pérez, Juan A. Mancera Clavería, Manuel	USE USE	CU CU	M: Química de polímeros. Biomateriales. LI: Síntesis de nuevos derivados de monosacáridos.

García Martín, M ^a Gracia	USE	TU	Preparación de nuevos materiales poliméricos. Carbohidratos. Síntesis orgánica. Materiales poliméricos.
Bueno Martínez, Manuel	USE	TU	
De Paz Bañez, M ^a Violante	USE	TU	
Zamora Mata, Francisca	USE	TU	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA			
<i>Grupo de Investigación: Ciencia y Tecnología de Sistemas Dispersos (AGR211). Universidad de Sevilla</i>			
Carrera Sánchez, Cecilio	USE	PCD	M: Química industrial LI: Ciencia y tecnología de sistemas dispersos
<i>Grupo de Investigación: Biohidrometalurgia (TEPI86). Universidad de Sevilla</i>			
Carranza Mora, Francisco	USE	CU	M: Tecnología del medio ambiente LI: Biolixiviación. Procesos para el beneficio de menas metálicas y de sus concentrados – lixiviación bacteriana Gestión de residuos y efluentes. Tratamiento específico para convertir residuos y efluentes contaminantes en materias primas para la obtención de subproductos. Fresado químico del aluminio en la industria aeronáutica.
Mazuelo Rojas, Alfonso	USE	TU	
Iglesias González, M ^a Nieves	USE	CEU	
<i>Grupo de Investigación: Reología Aplicada y Tecnología de Fluidos Complejos (FQM352). Universidad de Sevilla</i>			
Muñoz García, José	USE	TU	M: Química industrial LI: Producción y caracterización de emulsiones: reología y estabilidad Reología de hidrocoloides. Reología de tensioactivos. Reología aplicada. Tecnología de fluidos complejos.
Alfaro Rodríguez, M Carmen	USE	CEU	
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA VEGETAL Y BIOLOGÍA MOLECULAR			
<i>Grupo de Investigación: Biotecnología Química (CVI163). Universidad de Sevilla</i>			
Márquez Cabeza, Antonio	USE	TU	M: Biotecnología de enzimas LI: Biotecnología de enzimas. Metabolismo del nitrógeno en vegetales. Aplicaciones biotecnológicas de sistemas fotosintéticos inmovilizados
Galván Cejudo, Francisco	USE	TU	
<i>Grupo de Investigación: Bioquímica y Biotecnología de algas (CVI214). Universidad de Huelva</i>			
Vega Piqueres, José María	USE	CU	M: Biotecnología de Alimentos LI: Bioquímica y Biotecnología de microalgas
DEPARTAMENTO DE CRISTALOGRAFÍA, MINERALOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA			
<i>Grupo de Investigación: Mineralogía Aplicada (RNM135). Universidad de Sevilla</i>			
Galán Huertos, Emilio	USE	CU	M: Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X LI: Arcillas: geología, mineralogía y aplicaciones. Minerales y rocas industriales. Degradación y conservación de monumentos. Contaminación por elementos traza en suelos y sedimentos
Aparicio Fernández, Patricia	USE	TEU	
<i>Grupo de Investigación: Suelo y Medio Ambiente (RNM274). Universidad de Sevilla</i>			
Bellinfante Crocci, Nicolás	USE	TU	M: Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente LI: Inventario, evaluación y cartografía de suelos. Degradación y calidad de los suelos. Desertificación y erosión de suelos. Reutilización de suelos contaminados. Contaminación de suelos por metales pesados
Fernández Boy, Elena	USE	TU	

6.2 Otros Recursos Humanos

Personal de Administración y Servicios

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, clasificado de acuerdo a las funciones que vienen desempeñando. Asimismo, los distintos Departamentos que imparten docencia en el Centro disponen de su propio personal de Administración y Servicios.

CATEGORÍA	Puestos
<i>Secretaría y Administración</i>	
Administradora del Centro	1
Responsable de Administración del Centro	1
Gestora de Centro (Área de Gestión Económica, Ordenación Académica y Personal)	1
Gestora de Centro (Área Alumnos)	1
Gestora de Centro (Área Responsable Apoyo a Órganos de Gobierno)	1
Auxiliar de Administración	1
<i>Conserjería, limpieza y laboratorios generales</i>	
Encargado de Equipo. Coordinador de Servicios	1
Técnico Especialista de Laboratorio	2
Coordinador de Servicios de Conserjería	1
Técnico Auxiliar de Servicios de Conserjería	5
Contrata de Servicios de Limpieza	9
<i>Aula de informática</i>	
Técnico Especialista	4

En la actualidad, tiene especial implicación en la gestión del título de Master oficial en ‘Estudios Avanzados en Química’ el personal de apoyo que se detalla a en la tabla siguiente, que incluye sus perfiles y experiencia profesional en la Universidad. El resto del personal adscrito al Centro podría asimismo participar, si es necesario, en tareas de apoyo al Master, teniendo en todos los casos una experiencia profesional superior a los dos años.

	FUNCIONES
Ángeles Vargas Pérez <i>Perfil: Administradora de Centro</i> <i>Experiencia profesional: 21 años</i>	Planificar, dirigir, coordinar y supervisar el trabajo desempeñado por el Responsable de administración y el Coordinador de servicios. Colaborar con el responsable de biblioteca en la dirección, planificación, coordinación y supervisión del trabajo desarrollado en la misma. Cumplimentar las peticiones de asesoramiento y apoyo realizadas por los Directores de Departamento en relación con las tareas administrativas que se desarrollan en los mismos. Elaborar informes, estudios, memorias y estadísticas sobre las distintas áreas de trabajo existentes en el Centro. Participar en las reuniones a las que sea convocada para tratar temas relacionados con las distintas áreas de trabajo del Centro, así como convocar reuniones para coordinar las tareas de cada una de ellas. Participar en las tareas de informatización de las distintas áreas de trabajo del Centro, así como fomentar la misma. Cualquier otra tarea afín que le sea encomendada en esta materia en el ámbito de su competencia. <i>En la actualidad representa al PAS en la Comisión Académica de Postgrado.</i>
Inmaculada López Merlo <i>Perfil: Responsable de administración de Centro</i>	Planificar, dirigir, coordinar y supervisar el trabajo desarrollado por los responsables de de cada área de gestión. Recopilar, interpretar, actualizar y comunicar a cada responsable las disposiciones legales y normas relacionadas

<p><i>Experiencia profesional: 33 años</i></p>	<p>con las materias de su área de gestión. Informar al Administrador de Centro de las necesidades coyunturales de personal así como de los excesos que se produzcan en períodos de baja actividad con el objetivo de optimizar los recursos humanos del Centro. Supervisar el archivo de todas las Disposiciones Generales, Resoluciones, Convenios e Instrucciones u Órdenes de Servicio que afecten al título. Asistir a los Órganos de Dirección en las reuniones que se determinen, en el ámbito de sus competencias. Asesorar, en materia de su competencia, a los Órganos de Dirección. Atender al profesorado en todas aquellas cuestiones relacionadas con la gestión administrativa del título. Canalizar los esfuerzos del personal de Secretaría a su cargo con el fin de optimizar los recursos humanos del título. Conseguir una mayor eficacia en la resolución de problemas y dudas que se planteen, manteniendo para ello relaciones adecuadas con las distintas Unidades Administrativas de los Servicios Centrales. Realizar otras tareas que le sean encomendadas por su Jefe inmediato.</p>
<p>M^a Carmen Sánchez Sotelo <i>Perfil: Gestora de Centro, área alumnos</i> <i>Experiencia profesional: 28 años</i></p>	<p>Gestionar, en su caso, el proceso de matriculación de los alumnos. Distribuir, en su caso, a los alumnos matriculados en distintos grupos por asignatura, elaborando las listas de clase. Llevar la gestión de los alumnos del programa Erasmus - Sócrates en coordinación con la Sección de extensión Universitaria. Realizar toda la gestión relativa a los alumnos visitantes y extranjeros. Generar, en su caso, las actas, entregarlas al profesor para su cumplimentación y firma, recepcionarlas una vez cumplimentadas, publicarlas, grabarlas y archivarlas. Tramitar, en su caso, las solicitudes de convalidación de asignaturas y adaptación de estudios y los traslados de expedientes. Gestionar, en su caso, lo relativo al régimen de becas y a la expedición de Títulos que sea competencia del Master. Realizar compulsas de documentos y certificaciones académicas oficiales. Recepcionar todas las solicitudes presentadas por los alumnos y tramitar las resoluciones. Atender a las consultas planteadas por los usuarios en materia de gestión de alumnos. Atender al profesorado en todas aquellas cuestiones relacionadas con la gestión de alumnos. Mantener actualizado los archivos del área de gestión de Alumnos y los expedientes de los alumnos del Master. Redactar y realizar los escritos relacionados con la gestión de Alumnos del Master en el ámbito de su competencia. Elaborar los informes que en materia de Alumnos se solicite. Realizar otras tareas que le sean encomendadas por su Jefe inmediato.</p>
<p>María Socorro Picón Sánchez <i>Perfil: Gestora de Centro, apoyo a órganos de gobierno</i> <i>Experiencia profesional: 6 años</i></p>	<p>Recopilar toda la información Universitaria que sea de interés para los miembros del Master. Garantizar que la información esté actualizada. Llevar un archivo de todas las Disposiciones Generales, Acuerdos, Resoluciones, Convenios e Instrucciones u Órdenes de Servicio, que afecten al Master. Difundir toda la información general de interés para el Master. Colaboración en la composición, desarrollo y edición de la Guía del Master. Facilitar información y atender al público sobre los temas relacionados con el Master. Recepcionar, registrar en su caso y distribuir toda la documentación de entrada y salida del Master. Realizar compulsas de documentos. Mantener relaciones adecuadas con las distintas áreas de trabajo del Master y Unidades Administrativas relacionadas con el ámbito de información. Preparar la documentación solicitada por los Órganos del Master. Clasificar y archivar la correspondencia y documentación relativa a los Órganos del Master. Asistir a los Órganos de Dirección del Master en las reuniones. Preparar y tramitar los convenios con Empresas, Centros e Instituciones de Cooperación Educativa. Preparación de la base de datos y colaboración en la elaboración de resúmenes a utilizar en la asignación de las mismas. Informe de datos estadísticos. Gestión Administrativa de los cursos y seminarios que se organicen con</p>

	<p>relación al Master, tales como publicación de los cursos, publicación de listas de admitidos, control de firmas, expedición de certificados de asistencia a los alumnos, etc.</p> <p>Realizar otras tareas que le sean encomendadas por su Jefe inmediato.</p>
<p>Francisco Javier Moreno Domínguez <i>Perfil: Encargado de equipo de conserjería</i> <i>Experiencia profesional: 15 años</i></p>	<p>Coordinación, organización y control de la conserjería y servicios de limpieza y vigilancia. Supervisión de las dependencias del centro.</p> <p>Cuidar el cumplimiento de las reservas de las aulas u otras dependencias para exámenes, conferencias y actos académicos.</p> <p>Asumir responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales del Centro. Velar por el cumplimiento de las normas de Seguridad e Higiene de los trabajadores a su cargo, y de darles a conocer las normas de evacuación y seguridad establecidas en la Universidad. Supervisar el material dispuesto para la seguridad del Centro o Servicios, comunicando cualquier anomalía detectada.</p> <p>Utilizar los medios informáticos, colaborando en la modernización y aplicación de nuevas tecnologías en los Servicios de Conserjería.</p> <p>Responsabilizarse de la adecuación horaria climática de los sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire.</p>
<p>Julio Carpio Torres <i>Perfil: Técnico especialista de laboratorio</i> <i>Experiencia profesional: 10 años</i></p>	<p>Encargado de llevar a cabo tareas de ordenación, manejo, mantenimiento y conservación de los equipos y materiales de laboratorio, así como, la preparación de muestras y reactivos necesarios para la docencia práctica. También tendrá encomendada la Gestión de los Residuos Peligrosos generados en los laboratorios y cumplirá y velará para que se cumplan las normas de seguridad y ambientales.</p> <p>Apoyo a la docencia práctica del Master en laboratorios generales del Centro.</p>
<p>M^a José López Aylo <i>Perfil: Técnico especialista de laboratorio</i> <i>Experiencia profesional: 8 años</i></p>	<p>Encargada de llevar a cabo tareas de ordenación, manejo, mantenimiento y conservación de los equipos y materiales de las aulas de informática, así como la instalación y mantenimiento del software.</p> <p>Apoyo a la docencia práctica del Master en aulas de informática.</p>

Recursos, materiales y servicios

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

Justificación:

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

Las infraestructuras que se ponen a disposición del Título de Master Estudios Avanzados 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:

Aulas:

La Facultad dispone actualmente de 4 aulas con 99 puestos de capacidad cada una y cuatro con una capacidad media de 35 puestos, 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 dos seminarios disponen de pizarra interactiva. Existe además una Sala de Juntas con capacidad para 25 personas.

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.

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 pueden ser reservadas para la docencia, cursos y seminarios organizados por la Facultad a solicitud de los Departamentos, 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 disponen de cañón de proyección y demás medios necesarios.

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; <http://sic.us.es/sobre-el-sic>) y ofrece de forma complementaria un conjunto de servicios de apoyo pedagógico a la elaboración de contenidos y un plan de formación del profesorado.

El personal docente e investigador de la Facultad de Química emplea de forma activa el servicio de la plataforma de enseñanza virtual. A modo de ejemplo, en el presente curso académico existen alrededor de 84 profesores que disponen de un espacio activo en dicha plataforma, de entre el total de personal que tiene encomendadas tareas docentes relacionadas con las titulaciones impartidas en la Facultad. Del mismo modo, es importante señalar que tanto el Centro como un número elevado de profesores de la Facultad de Química han participado en las convocatorias del Plan para la Renovación de las Metodologías Docentes de la Universidad de Sevilla, curso 2007/08

Este Plan contemplaba, entre otras acciones, la creación de guías docentes con estructura de crédito europeo, la elaboración de materiales en red, la realización proyectos de innovación docente, etc.

Asimismo, y durante el presente curso 2008/09, se participa por parte del Centro, Departamentos y profesores en la mayor parte de las convocatorias del I Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla, <https://ppropiodocencia.us.es/>

Las diferentes líneas de acción de este Plan se orientan a los siguientes objetivos estratégicos establecidos por el *Acuerdo 6.1 C.G./28-10-08*

- Disponer de una oferta de grado y postgrado atractiva
- Universalizar el acceso y la difusión de la oferta académica

- Disponer de la metodología adecuada
- Disponer de los mejores recursos
- Disponer de un profesorado formado al máximo nivel
- Disponer de herramientas de evaluación y mejora continua de la docencia

Laboratorios:

La Facultad dispone, además de los laboratorios situados en espacios de los Departamentos, de laboratorios de uso general gestionados por el Decanato y 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.

La siguiente Tabla resume los laboratorios disponibles:

Nº de laboratorios	Superficie (m ²)	Ubicación
6	120	Departamentos
4	100	Departamentos
2	57	Departamentos
1	124	Fac. Química (Planta Baja)
2	55	Fac. Química (Azotea)
2	200	Espacios E.T.S.I.I. (Planta 2º)
1	150	Espacios E.T.S.I.I. (Planta 2º)
1	200	Espacios E.T.S.I.I. (Planta Baja)
Planta Piloto	150	E.T.S.I.I. (Planta Baja)
1 Laboratorio de Instrumentación	150	E.T.S.I.I. (Planta 2ª)
1 Almacén/Sala de balanzas/Despacho PAS	100	E.T.S.I.I. (Planta 2ª)

En la actualidad, y de acuerdo al número de estudiantes matriculados en el Master oficial ‘Estudios Avanzados en Química’, el título tiene asignada un aula de 35 puestos, en horario de tarde y durante todo el curso académico. Para determinadas actividades formativas, le son asignados seminarios de 20 puestos o un aula de informática, de capacidad adecuada al número de alumnos implicados en la asignatura correspondiente, mientras que para la docencia práctica de laboratorio y el Trabajo Fin de Master, vienen utilizándose los laboratorios de los Departamentos, así como instalaciones de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla, o del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja, Centro Mixto Universidad de Sevilla – CSIC, ya que algunos de sus investigadores pertenecientes al Instituto de Investigaciones Químicas o al Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla están directamente implicados en la docencia del Master. Asimismo, los alumnos de la titulación tienen acceso a las instalaciones generales del Centro - biblioteca, hemeroteca, salas de estudios, aulas de informática - y a instalaciones y recursos generales de la Universidad de Sevilla, incluido el acceso a la plataforma de enseñanza virtual y a los recursos electrónicos de la biblioteca.

Mecanismos de que se dispone para asegurar la no discriminación de personas con discapacidad:

La Facultad de Química se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Está actualmente dotada con infraestructura de eliminación de barreras de acceso para personas de movilidad reducida.

En caso necesario, se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales, que pueden consultarse en la dirección electrónica:

<http://www.sacu.us.es>

Previsión:

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.

Para el mantenimiento y renovación del material e instrumentación disponible en los laboratorios y, además de las partidas disponibles en el presupuesto ordinario de centros y departamentos, la Universidad de Sevilla viene asignando anualmente presupuesto específico a aquellos centros y departamentos que están involucrados en enseñanzas de Master dentro del 'Plan de Apoyo a las Enseñanzas de Master Universitario', proporcionando financiación adicional para sufragar los gastos directos que este tipo de enseñanzas origina.

Convenios de Colaboración con otras Instituciones:

No procede

Resultados previstos

Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

Justificación de los indicadores:

Se incluyen estimaciones para los valores de los indicadores obligatorios:

- Tasa de graduación
- Tasa de abandono
- Tasa de eficiencia

De acuerdo a las definiciones de Aneca. Estas estimaciones han sido obtenidas considerando los datos disponibles en la titulación que será objeto de sustitución si, finalmente, es autorizado el Título objeto de la presente Memoria.

Durante las anteriores ediciones del Master, cohortes de ingreso correspondientes a los cursos 2006/07 y 2007/08, y descartando aquellos alumnos que solicitaban convalidación parcial de los estudios, el valor promedio de la tasa de graduación fue 88,5% y la tasa de eficiencia fue cercana al 100%. Las tasas de abandono fueron muy bajas, de hecho en las promociones citadas solamente se ha producido un abandono. El perfil de alumnos que realizan estos estudios, ya titulados, y a los que se exige en el proceso de admisión haber cursado estudios afines a la temática del Master, justifica las altas tasas de graduación y eficiencia observadas. Sin embargo, de cara a futuras ediciones, no se puede descartar un descenso en los valores de estos indicadores como consecuencia de que algunos alumnos abandonen los estudios sin haber conseguido el título, ya que, precisamente por ser previamente licenciados o graduados, pueden decidir abandonar temporal o definitivamente por motivos laborales. Por tanto, se estiman los valores incluidos en la tabla siguiente.

Tasa de graduación:	80
Tasa de abandono:	20
Tasa de eficiencia:	90

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

P. 1 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

OBJETO

El propósito de este procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. Asimismo, con este procedimiento se pretende conocer y analizar los resultados del trabajo fin de grado o máster.

DESARROLLO

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT) analizará, para cada curso académico, los resultados de los indicadores obligatorios (R.D. 1393/2007) y complementarios, según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores. Para ello se utilizará la aplicación para el Seguimiento de los títulos LOGROS.

La CGCT llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar exhaustivamente el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado para los indicadores obligatorios, según lo previsto en la última Memoria de verificación aprobada para el título. Dicho análisis deberá incluir además una comparación con los datos históricos de la titulación.

La CGCT incluirá en el Informe Anual una descripción lo más detallada posible de la situación actual y, en su caso, recomendaciones para alcanzar el valor cuantitativo estimado que sirve de referencia.

En el supuesto de que los resultados de los indicadores no alcanzaran los valores previstos en la memoria de verificación del título, el informe elaborado por la CGCT deberá proponer una serie de acciones de mejora para solucionar los problemas detectados, que deberá ser formalizada en el Plan de mejora que apruebe el Centro. El Plan de mejora deberá concretar el responsable de su ejecución, los mecanismos para realizarlo, los indicadores de seguimiento con los valores de referencia establecidos, etc. según el diseño propuesto en LOGROS para el Plan de mejora del título.

El informe elaborado por la CGCT, deberá ser revisado tanto por la Comisión de Garantía de Calidad del Centro, si procede, como por la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios. Ambas podrán elaborar un informe razonado sobre el contenido del Informe anual, así como sobre las acciones de mejora propuestas por la CGCT.

A la vista del Informe anual, así como de los eventuales informes de la CGCC o CSPE, el Decano/Director propondrá el Plan de mejora definitivo para el título, que deberá ser aprobado por la Junta de Centro.

Indicadores:

P01-I01 TASA DE GRADUACIÓN DEL TÍTULO

P01-I02 TASA DE ABANDONO DEL TÍTULO

P01-I03 TASA DE ABANDONO INICIAL

P01-I04 TASA DE EFICIENCIA DEL TÍTULO

P01-I05 TASA DE ÉXITO DEL TÍTULO

P01-I06 TASA DE ÉXITO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER

P01-I07 TASA DE RENDIMIENTO DEL TÍTULO

P01-I08 TASA DE RENDIMIENTO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER

P01-I09 CALIFICACIÓN MEDIA DE LOS TRABAJOS FIN DE GRADO O MÁSTER

P01-I10 NOTA MEDIA DE INGRESO

P01-I11 NOTA DE CORTE

P01-I12 ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN EL TÍTULO.

Garantía de calidad

Información sobre el sistema de garantía de calidad

http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT_MUEAQ.pdf

Calendario de implantación

Cronograma de implantación de la titulación

Justificación:

La presente memoria de verificación corresponde al título de Master Universitario 'Estudios Avanzados en Química' que sustituye al título de Master Oficial 'Estudios Avanzados en Química' que se imparte desde el curso 2006/07 dentro del P.O.P. en Química del R.D. 56/2005, con Mención de Calidad.

Curso de implantación:

2010-2011

Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Procedimiento:

El Título a extinguir, Master Oficial en Estudios Avanzados en Química del R.D. 56/05, y el Título oficial de Master Universitario en Estudios Avanzados en Química por la Universidad de Sevilla tienen la misma estructura. Por tanto, la adaptación desde los estudios existentes al nuevo título se producirá asignatura a asignatura, entre aquellas de la misma denominación. Se incluye a continuación la Tabla de Adaptaciones.

	Master Oficial Estudios Avanzados en Química, RD 56/05	ECTS	Carácter	Master Universitario Estudios Avanzados en Química	ECTS	Carácter
UE1	Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos	4	obligatoria QMSA optativa QIMA-DESQ	Estructura, enlace y reactividad de los compuestos organometálicos	4	obligatoria QMSA optativa QIMA-DESQ

	Master Oficial Estudios Avanzados en Química, RD 56/05	ECTS	Carácter	Master Universitario Estudios Avanzados en Química	ECTS	Carácter
UE2	Modelización molecular	4	obligatoria QMSA-DESQ optativa QIMA	Modelización molecular	4	obligatoria QMSA-DESQ optativa QIMA
UE3	Mecanismos de reacciones orgánicas	4	obligatoria QMSA optativa QIMA-DESQ	Mecanismos de reacciones orgánicas	4	obligatoria QMSA optativa QIMA-DESQ
UE4	Seminario-laboratorio de espectroscopía avanzada	8	obligatoria QMSA-DESQ optativa QIMA	Seminario-laboratorio de espectroscopía avanzada	8	obligatoria QMSA-DESQ optativa QIMA
UE5	Bioteología de enzimas	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Bioteología de enzimas	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE6	Control de calidad	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Control de calidad	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE7	Electroquímica aplicada	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Electroquímica aplicada	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE8	Química industrial	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Química industrial	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE9	Química analítica del medio ambiente	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Química analítica del medio ambiente	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE10	Química de polímeros: Biomateriales	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Química de polímeros: Biomateriales	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE11	Tecnología del medio ambiente	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ	Tecnología del medio ambiente	4	obligatoria QIMA optativa QMSA-DESQ
UE12	Documentación en química	4	obligatoria DESQ optativa QMSA-QIMA	Documentación en química	4	obligatoria DESQ optativa QMSA-QIMA
UE13	Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X	4	obligatoria DESQ optativa QMSA-QIMA	Seminario-Laboratorio de difracción de rayos-X	4	obligatoria DESQ optativa QMSA-QIMA
UE14	Bioteología de alimentos	4	optativa	Bioteología de alimentos	4	optativa
UE15	Catálisis homogénea y heterogénea	4	optativa	Catálisis homogénea y heterogénea	4	optativa

	Master Oficial Estudios Avanzados en Química, RD 56/05	ECTS	Carácter	Master Universitario Estudios Avanzados en Química	ECTS	Carácter
UE16	Cinética química de procesos de transferencia de carga	4	optativa	Cinética química de procesos de transferencia de carga	4	optativa
UE17	Estructura y síntesis de moléculas bioactivas	4	optativa	Estructura y síntesis de moléculas bioactivas	4	optativa
UE18	Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente	4	optativa	Físicoquímica de suelos y sus aplicaciones al medio ambiente	4	optativa
UE19	Química terapéutica	4	optativa	Química terapéutica	4	optativa

Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Enseñanzas:

Master Oficial en Estudios Avanzados en Química, regulado por R.D. 56/2005.