

I.2.4. Acuerdo 4/CG 11-12-15 por el que se aprueba la modificación del Máster Universitario en Química Aplicada.

Justificación de la modificación.

Esta modificación surge como reforma del Máster, de acuerdo con la experiencia acumulada durante los cinco cursos académicos en los que se ha venido impartiendo el mismo, intentando mantener los puntos fuertes y corregir las debilidades detectadas. Se ha tenido en cuenta además la demanda actual de másteres por parte de los nuevos graduados, que hace necesario adaptar los contenidos del Máster a las competencias alcanzadas por los estudiantes de grado.

En los informes anuales de seguimiento del título se ha constatado que, aunque la preinscripción ha sido similar en los últimos cursos, la matrícula ha ido disminuyendo paulatinamente y es inferior a la esperada. Una de las posibles causas pudiera ser la carga elevada de créditos obligatorios en campos en que el estudiante puede no estar interesado, lo que hace al Máster menos especializado que otros del entorno. El incremento de las tasas académicas en la CM, no aplicado a másteres interuniversitarios, es otro de los motivos que creemos está provocando una disminución de la matrícula, ya que ha hecho al máster menos competitivo frente a otros másteres de Química de la propia Universidad y del entorno. Por otra parte, la disminución de la matrícula hace que muchas de las asignaturas optativas ofertadas no alcancen un número adecuado de matrícula, por lo que un número de ellas no pueden llegar a impartirse por baja ocupación.

Como consecuencia de estos hechos, se han planteado varias acciones de mejora para modificar este máster que se espera contribuyan a hacer más competitivo el título, incluyendo su adaptación para conseguir una formación especializada de los egresados en las titulaciones de acceso actuales.

La transformación de una de las asignaturas teóricas obligatorias del módulo 1 en optativa y la reducción del número de ECTS de las asignaturas, permitirá una disminución de los créditos obligatorios, con lo que la capacidad de los estudiantes para diseñar su CV será mayor.

Se ha adaptado el número de asignaturas optativas a la demanda. Un estudio detallado de los contenidos más demandados y útiles del Máster en Química Aplicada ha dado lugar a la fusión de asignaturas, con nuevos nombres, donde se recogen dichos contenidos. Se han mantenido aquellos contenidos que consideramos fundamentales en el máster, de mayor interés por los demandantes del mismo y que han tenido tradicionalmente un número elevado de matriculados. De acuerdo con esto, en el nuevo máster se realiza una oferta de optativas más ajustada.

La reducción de optativas ha supuesto también una reorganización de los contenidos del máster, pasando de tres a dos itinerarios, que se plantean como especialidades.

Se conforma de este modo un plan de estudios con únicamente 3 asignaturas obligatorias y 10 asignaturas optativas que facilitan la especialización del estudiante de acuerdo con sus intereses.

Se incrementa el número de ECTS del Trabajo Fin de Máster que pasa de 6 (más otros 6 ECTS de Inicio a la Investigación/Prácticas Externas) a 24. De este modo se propicia la realización de trabajos

de mayor duración, lo que mejora la formación práctica directamente relacionada con el desempeño profesional

Como acción de mejora, se dedica una parte de los créditos de las asignaturas a la realización de prácticas de laboratorio y/o de campo, incrementando de esa manera la carga experimental del título.

El máster mantiene la visión interdisciplinar de la Química, que también se buscaba en el formato anterior. Los cambios pretenden así complementar la oferta de la UAM en titulaciones relacionadas con la Química, en la que existen otros másteres, como los de Química Orgánica o Electroquímica que se centran en áreas muy concretas de la Química. El máster modificado será más útil y atractivo para los estudiantes, cubriendo las expectativas de formación de graduados que demandan complementos formativos más interdisciplinares que específicos, sobre todo con vistas a su inserción laboral y a la realización de estudios de doctorado.

Por los contenidos y orientaciones que se proponen, el máster atenderá a la demanda de egresados no solo del grado de Química sino también de otras titulaciones de grado afines, con formación en Química, como es el Grado en Ciencias Ambientales, para las que la UAM no oferta ningún posgrado. De esta manera, el Máster facilitará el acceso al doctorado también a estos estudiantes, para poder desarrollar su tesis doctoral sobre diversos campos de la Química y otras áreas tecnológicas relacionadas

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.

Plazas de nuevo ingreso ofertadas: 30.

Se plantea la reducción del número de plazas de nuevo ingreso de 60 a 30. Aunque los departamentos e institutos que desarrollan el máster tienen recursos suficientes para asumir la docencia con un elevado número de acceso, para mejorar la calidad de las enseñanzas, especialmente de nuevas prácticas de campo, se hace necesario una oferta de plazas más reducida. Además, el aumento de créditos del TFM que se propone en esta modificación, hace también necesario una reducción de la oferta para mantener la calidad de los trabajos.

2. JUSTIFICACIÓN.

Se propone la existencia de dos especialidades (circunstancia que no era posible cuando se verificó el título) en lugar de itinerarios.

3. COMPETENCIAS.

Se han reformulado las competencias de acuerdo a la taxonomía de Bloom ya que se ha observado la inclusión de resultados del aprendizaje dentro de las mismas. Se ha reducido su número para asegurar su adquisición y evaluación. En cualquier caso, a nivel cualitativo, las competencias a alcanzar por los estudiantes son similares a las que se alcanzan en el título actual.

Las competencias transversales se han reducido, siguiendo las recomendaciones del Consejo Social de la UAM.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Se incluye la ponderación de los criterios de valoración para la admisión, que no estaban incluidos en la memoria de verificación.

La adecuación de los estudios previos: 0 a 2 puntos

El expediente académico normalizado: 0 a 6 puntos

El curriculum vitae: 0 a 2 puntos

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

La estructura general del Máster modificado, comparada con el actual Máster en Química Aplicada, se refleja en la Tabla 1. La oferta de créditos obligatorios a cursar por el estudiante se reduce de 24 a 12 ECTS y la de créditos optativos de 28 a 24 ECTS. Esta reducción de los créditos a cursar en asignaturas permite incrementar los créditos del TFM. De esta manera, el estudiante puede generar su propio currículum de acuerdo a sus intereses o necesidades de conocimiento. La oferta de créditos optativos se establece en 40 ECTS, de los que el estudiante debe cursar 24. El aumento del número de ECTS del Trabajo Fin de Máster, que pasa de 6 a 24, propicia la realización de trabajos de mayor duración, lo que es de esperar que mejore la formación práctica directamente relacionada con el desempeño profesional tanto si se realiza en un centro de investigación como en una empresa.

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS en el máster anterior y en el actual modificado.

TIPO DE MATERIA	ANTERIOR (ECTS)	ACTUAL (ECTS)
Obligatorias	20	12
Optativas	28 + 6	24
Trabajo fin de Máster	6	24
CRÉDITOS TOTALES	60	60

El Máster Universitario en Química Aplicada consiste en la superación de 60 créditos ECTS de nivel de posgrado a lo largo de dos semestres. Las enseñanzas se estructuran en dos módulos, que se desarrollan a lo largo de un curso académico. Es posible la realización del Máster a tiempo parcial.

El **módulo M1 Obligatorio** está constituido por tres asignaturas de carácter obligatorio cuyo contenido amplía los que se imparten en el Grado de Química y soporta las bases de las asignaturas optativas ofertadas en el Módulo M2. El estudiante deberá cursar obligatoriamente los 12 ECTS que constituyen las 3 asignaturas del módulo.

El **módulo M2 Especialización** está constituido por un conjunto de asignaturas optativas de 4 ECTS cuyos contenidos se encuadran en los campos de la Química que definen las dos especialidades que se desarrollan en el Máster. Estas especialidades, además de ser campos muy demandados por los egresados de Química, están soportados por los medios materiales y humanos (grupos de investigación) que existen en los Departamentos e Institutos participantes.

Especialidad 1: Química Ambiental y Metodologías de Análisis y Caracterización.

Especialidad 2: Química Molecular y Química de Materiales.

Las dos especialidades se han configurado para poder ofrecer una amplia formación en cada uno de ellos, campos de amplia implantación en laboratorios de investigación y en empresas tanto del sector químico como de otros sectores. Estas especialidades presentan una orientación investigadora/académica/profesional y se estructuran de acuerdo al esquema presentado en la Tabla 2.

El modelo establecido es flexible, ya que permite la selección de asignaturas en cualquiera de las dos especialidades. Los alumnos han de elaborar su currículum en función de sus preferencias, hecho especialmente interesante ya que permite optar por una formación especializada o por una formación más generalista, en cualquier caso ampliando de esa manera las competencias logradas en los estudios de grado.

Los estudiantes que opten a la especialización en Química Ambiental y Metodologías de Análisis y Caracterización o bien la de Química Molecular y Química de Materiales deben estructurar su currículum de la siguiente manera:

- 12 ECTS del módulo obligatorio
- 16 ECTS en asignaturas específicas de la especialidad y/o comunes a ambas.
- 24 ECTS del Trabajo Fin de Máster
- Los 8 ECTS restantes podrán ser cursados en asignaturas de la otra especialidad, o de másteres afines. Cuando se siga un currículum que corresponda a este esquema podrá tener la mención de la especialidad de elección en el título de máster.

Tabla 2. Estructura del título

ASIGNATURAS MÓDULO M1. OBLIGATORIO.

ASIGNATURA	CARÁCTER	CRÉDITOS	SEMESTRE
01. Macromoléculas Inorgánicas Funcionales y Química Supramolecular de Coordinación	Obligatorio	4	1
02. Técnicas Avanzadas de Análisis	Obligatorio	4	1
03. Química Física Aplicada.	Obligatorio	4	1

ASIGNATURAS MÓDULO M2. ESPECIALIZACIÓN.**MÓDULO M2.1. QUÍMICA AMBIENTAL Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN**

ASIGNATURA	CARÁCTER	CRÉDITOS	SEMESTRE
04. Geoquímica Ambiental Aplicada	Optativo	4	1
05. Gestión de recursos hídricos y conservación del medio ambiente.	Optativo	4	2
06. Análisis Ambiental.	Optativo	4	2
07. Herramientas (Bio)Analíticas.	Optativo	4	2

MÓDULO M2.2. QUÍMICA MOLECULAR Y QUÍMICA DE MATERIALES.

ASIGNATURA	CARÁCTER	CRÉDITOS	SEMESTRE
08. Modelización Molecular	Optativo	4	2
09. Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos	Optativo	4	2
10. Materiales Avanzados	Optativo	4	1
11. Catálisis Homogénea y Heterogénea	Optativo	4	2

MÓDULO M2.3. ASIGNATURAS COMUNES A LAS DOS ESPECIALIDADES.

ASIGNATURA	CARÁCTER	CRÉDITOS	SEMESTRE
12. Técnicas de Caracterización Estructural Avanzada	Optativo	4	1
13. Química de los Productos Naturales	Optativo	4	1

Modificación de asignaturas.

A continuación se comentan los cambios en su denominación y contenidos para las asignaturas a ofertar en el Máster:

Asignaturas Obligatorias

Las asignaturas Estudios Avanzados en Química Inorgánica y Temas Actuales en Química Organometálica se redefinen incluyéndose sus contenidos en la asignatura Macromoléculas Inorgánicas Funcionales y Química Supramolecular de Coordinación, denominación que refleja mejor sus contenidos y mantiene las competencias de la actual.

En la asignatura Metodologías Analíticas Avanzadas se eliminan algunos contenidos ya incluidos en los grados de acceso y se incluyen nuevos contenidos sobre técnicas elementales y técnicas de cribado, con lo que pasa a denominarse Técnicas Avanzadas de Análisis.

Se sustituye la asignatura Química Física Avanzada por la asignatura Química Física Aplicada. En la nueva asignatura se han eliminado contenidos de termodinámica e incluido los principales contenidos de la asignatura Espectroscopía Molecular Aplicada, que se retira de la oferta.

Se sustituye la asignatura Química Orgánica Avanzada por la asignatura Química de los Productos Naturales y se oferta como optativa eliminándose así contenidos generales de Química Orgánica ya desarrollados en el Grado en Química y en el Máster de Química Orgánica.

Asignaturas Optativas.

Entre los cambios que se pretenden realizar está la reducción de la oferta de ECTS optativos de especialización. Esto permitirá aumentar el número de estudiantes en cada una de las asignaturas optativas. Por lo tanto se redefine la oferta de optativas eliminando aquellas asignaturas que en cursos anteriores han tenido menor demanda por parte de los estudiantes.

Esto no supone un cambio sustancial en el desarrollo del título, ya que estas asignaturas han estado fuera de la oferta las últimas ediciones del mismo.

Las asignaturas optativas que se suprimen son:

- Tendencias Actuales en el Tratamiento y Eliminación de residuos Electroquímica: Ciencia y tecnología
- Minerales de aplicación industrial
- Materiales Cerámicos Avanzados Estructurales y Funcionales Materiales Porosos, Híbridos y Biohíbridos
- Química del Estado Sólido Aplicada a Materiales Cerámicos Vidrios y Vitrocerámicos
- También se eliminan de la oferta aquellas asignaturas que, aunque sus contenidos han tenido acogida en anteriores ediciones del Máster y en su momento ampliaban adecuadamente los estudios de licenciatura, actualmente solapan con los contenidos de los grados u otros másteres de la universidad, si bien algunos de sus contenidos se incluyen en las asignaturas que ofertan. Estas asignaturas son:
 - Control Analítico de Procesos y Productos Gestión y Control de la Calidad
 - Planificación, Gestión y Evaluación de Proyectos Temas Actuales en Química Organometálica

El resto de las asignaturas se mantienen, con algunos cambios en su denominación y contenidos, o se agrupan sus contenidos en una única asignatura con vista a reducir la oferta de asignaturas pero manteniendo las competencias.

La asignatura Geoquímica Ambiental Aplicada recoge los contenidos de la asignatura Contaminación Química de Sistemas Naturales a la que se incorporan conceptos de gestión de residuos. Además, profundiza en aspectos geoquímicos y ambientales en relación a conocimiento y uso de los recursos naturales y en la calidad del suelo.

La asignatura Gestión Sostenible del Agua pasa a denominarse Gestión de Recursos Hídricos y Conservación del Medio Ambiente ya que se incluyen también contenidos sobre depuración de aguas, antes no contemplados.

La asignatura Química Bioanalítica se denominará Herramientas (Bio)analíticas, título que recoge de una manera más precisa sus contenidos.

La asignatura Química Inorgánica Biológica cambia su denominación por Funciones de los iones metálicos en procesos biológicos, título que describe mejor la asignatura.

Se crea la asignatura Materiales Avanzados para ofertar en el máster los principales contenidos de las asignaturas relacionadas con los materiales poliméricos y otros materiales funcionales que consideramos muy útiles para los estudiantes que cursen la especialidad de Química Molecular y Química de Materiales y no se imparten en otros Másteres.

Las asignaturas actuales Catalizadores y Procesos Catalíticos en la Industria y Catálisis se redefinen incluyéndose sus contenidos en la asignatura Catálisis Homogénea y Heterogénea.

Se mantienen los títulos y contenidos de las asignaturas Análisis Ambiental y Modelización Molecular, redefiniendo algunos descriptores.

En el máster actual se ofertan un número de asignaturas de caracterización, algunos de cuyos contenidos ya han sido introducidos en los grados de referencia. Ante esta situación, se ha optado por eliminar dichos contenidos y recoger todos aquellos que consideramos de interés para los estudiantes del máster en una nueva asignatura Técnicas de Caracterización Estructural Avanzada, por lo que se eliminan de la oferta, recogiendo sus competencias, las asignaturas Caracterización Avanzada de Compuestos Químicos, Caracterización analítica de superficies e interfaces, Técnicas de Rayos X y Caracterización de Sólidos y Radioquímica: Aplicaciones al estudio de materiales.

Trabajo Fin de Máster.

Actualmente los estudiantes, en función de la orientación que deseen, tienen que cursar 6 ECTS en las asignaturas "Iniciación a la Investigación" o "Prácticas Externas", y otros 6 ECTS en la asignatura Trabajo Fin de Máster. En la modificación se eliminan las asignaturas optativas mencionadas, dejando solo Trabajo Fin de Máster, de 24 ECTS, que puede ser realizado tanto en laboratorios de investigación como en empresas con las que tenga convenio la UAM.