

**SOLICITUD de modificaciones en el plan de estudios del  
Máster en Química Fina y Molecular de la Universidad de Murcia**

## 0.-ASPECTOS DE LA MEMORIA QUE SE PRETENDEN MODIFICAR Y LA JUSTIFICACIÓN DE LOS MISMOS

Se solicita **autorización** para realizar las siguientes modificaciones:

- 1.1. Se cambia la denominación del título actual por la de Máster de Instrumentación y Tecnología Química
  - 1.2. Se proponen cambios en la distribución de créditos del Título: los créditos de asignaturas obligatorias se reducen de 24 a 15 ECTS, los de asignaturas optativas aumentan de 12 a 27 ECTS, los 12 ECTS de las Prácticas Externas son optativos y aparece una nueva optativa de Iniciación a la investigación científica (12 ECTS) como alternativa para una mayor intensificación en investigación y el Trabajo Fin de Máster aumenta de 12 a 18 ECTS.
  - 2.1. Se introduce la justificación de la modificación del título propuesta. Se elimina el itinerario profesional puesto que las prácticas externas se dejan como optativas y, por tanto, sólo se mantiene el itinerario investigador.
  - 3.1. No se modifican de forma sustancial las competencias ni los objetivos. Debido exclusivamente al cambio de denominación del máster, se modifican, solo en lo que respecta al nombre del título, las competencias CG1, CG2, CG3, CG4, CG7, CG11, CG13 y CE9. Se ha modificado el listado de competencias específicas del título del apartado 3 de la memoria dejando exclusivamente las que son adquiridas por todos los estudiantes. Para ello, en las competencias CE1, CE4 y CE5 se han incluido los conceptos de análisis, síntesis, modelización, formulación y/o caracterización de productos químicos. Las competencias CE6 y CE7 se han eliminado del apartado 3.
  - 4.1. Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
  - 4.2. Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
  - 4.3. Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
  - 4.4. Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
  - 5.1. Se realizan cambios en las asignaturas en cuanto a denominación, carácter, temporalidad y créditos ECTS asignados, con el objetivo de aumentar la optatividad del título. La nueva distribución de créditos se ha descrito en el apartado 1.2: los créditos de asignaturas obligatorias se reducen de 24 a 15 ECTS, los de asignaturas optativas aumentan de 12 a 27 ECTS, los 12 ECTS de las Prácticas Externas son optativos y aparece una nueva optativa de Iniciación a la investigación científica (12 ECTS) como alternativa para una mayor intensificación en investigación y el Trabajo Fin de Máster aumenta de 12 a 18 ECTS. Se elimina el itinerario profesional puesto que las prácticas externas se dejan como optativas y, por tanto, sólo se mantiene el itinerario investigador.
  - 5.5. Se actualizan las fichas de las asignaturas recogiendo la nueva estructura del plan de estudios descrita en el apartado 5.1. Se revisan y actualizan los resultados de aprendizaje y contenidos de todas las asignaturas. Se redistribuyen las competencias del Título entre todas las asignaturas. Se actualizan las actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación de las asignaturas modificadas.
- Se ha modificado la asociación de las competencias generales a las materias "*Fuentes bibliográficas y bases de datos*" y "*Comunicación científica*". Se han eliminado las competencias CG1, CG2, CG3, CG6 y CG7 de dichas asignaturas pues, en función de los contenidos y resultados de aprendizaje mostrados, la contribución de dichas materias a la consecución de dichas competencias resulta escasa. Se ha modificado la asociación de las competencias generales a la materia "*Fuentes bibliográficas y bases de datos*" eliminando las competencias CG10, CG12 y CG13.
- Se ha modificado el listado de competencias específicas del título del apartado 3 de la memoria dejando exclusivamente las que son adquiridas por todos los estudiantes. Para ello, en las competencias CE1, CE4 y CE5 se han incluido los conceptos de análisis, síntesis, modelización, formulación y/o caracterización de productos químicos. Estas competencias se incluyeron en las asignaturas obligatorias Quimiometría práctica y Trabajo Fin de Máster. Para asegurar todavía en mayor extensión la consecución de las competencias, además, se ha modificado el programa formativo, incluyendo las asignaturas "Técnicas fotofísicas de caracterización estructural" y "Fundamentos y aplicaciones de métodos electroquímicos al estudio de procesos químicos" como asignaturas obligatorias. Con ello, se garantiza la consecución de las competencias CE1, CE4 y CE5 por todos los estudiantes, al estar asignadas a las cinco asignaturas obligatorias.
- Las competencias CE6 y CE7 se han eliminado del apartado 3 y se han incluido sólo en el apartado 5 en el epígrafe de observaciones de algunas materias y en el TFM. Se han eliminado de las asignaturas "Fundamentos y aplicación de métodos electroquímicos", "Química computacional y modelización molecular" y "Técnicas de análisis de biomoléculas en bioindustrias". Se ha incluido una tabla de adaptaciones/convalidaciones, eliminando todas aquellas asignaturas en las que existen diferencias significativas en los contenidos y competencias de las asignaturas entre ambos planes de estudios. La Tabla se ha incluido en el apartado
- 6.1. Se actualiza con datos de profesorado del curso 2018/19. No se considera necesario el aumento de profesorado ya que el número de profesores y su cualificación es suficiente para la impartición del máster.
  - 6.2. Se actualiza con datos de otros recursos humanos del curso 2018/19. El número de personas y su cualificación es suficiente para la impartición del máster.
  - 7.1. No se considera necesario el aumento de recursos materiales, ya que la capacidad de las aulas y laboratorios utilizados e indicados en el punto 7 de esta memoria es suficiente para impartir la docencia. Se cambia exclusivamente la denominación del Máster y de las asignaturas.
  - 8.2. Se incluye un nuevo Procedimiento para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje establecido por la Universidad de Murcia.
  - 10.1. Se conserva el cronograma de implantación del título en el texto de la memoria objeto de modificación (apartado 10.1) y se añade el de aplicación de las modificaciones planteadas

11.1 a 11.3. Se actualizan las personas asociadas a la solicitud

**JUSTIFICACIÓN:**

El Máster de Química Fina y Molecular se verificó en 2010 y se sometió a la renovación de la acreditación en 2016. Desde su verificación solo se ha modificado para adaptarse a la aplicación informática y por cambios en la normativa. Se presentó una modificación para dar respuesta a los compromisos adquiridos en el Plan de Mejoras resultante de la renovación de la Acreditación del título en 2016, así como para adecuar el título a las nuevas tecnologías e instrumentación en química que se han desarrollado en los últimos años. Sin embargo, esta modificación no fue aceptada en su totalidad y no fue resuelta en fase de alegaciones. Las modificaciones que se proponen en el MODIFICA que se presenta no suponen cambios en la naturaleza ni en los objetivos ni competencias del título, aunque se cambia su denominación para adaptarla a los avances producidos. Se modifica la estructura de módulos del plan de estudios y las asignaturas que incluyen. Se actualizan diversos apartados de la Memoria para adaptarla a la normativa vigente y a los datos más recientes. Se elimina el itinerario profesional puesto que las prácticas externas se dejan como optativas y, por tanto, sólo se mantiene el itinerario investigador.

Apartados de la memoria	Breve descripción de la modificación, en su caso. (no debe superar los 500 caracteres )
<b>1.- Descripción del título</b>	
1.1. Denominación	Se cambia la denominación del título actual por la de Máster en Instrumentación y Tecnología Química
1.2. Distribución de créditos en el título	Se proponen cambios en la distribución de créditos del Título: los créditos de asignaturas obligatorias se reducen de 24 a 15 ECTS, los de asignaturas optativas aumentan de 12 a 27 ECTS, los 12 ECTS de las Prácticas Externas son optativas y aparece una nueva optativa de Iniciación a la investigación científica (12 ECTS) como alternativa para una mayor intensificación en investigación y el Trabajo Fin de Máster aumenta de 12 a 18 ECTS.
1.3. Centro en el que se imparte	
<b>2.- Justificación</b>	
2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo	El Máster de Química Fina y Molecular se verificó en 2010 y se sometió a la renovación de la acreditación en 2016. Desde su verificación solo se ha modificado para adaptarse a la aplicación informática y por cambios en la normativa. Se presentó una modificación para dar respuesta a los compromisos adquiridos en el Plan de Mejoras resultante de la renovación de la Acreditación del título en 2016, así como para adecuar el título a las nuevas tecnologías e instrumentación en química que se han desarrollado en los últimos años. Sin embargo, esta modificación no fue aceptada en su totalidad y no fue resuelta en fase de alegaciones. Las modificaciones que se proponen en el MODIFICA que se presenta no suponen cambios en la naturaleza ni en los objetivos ni competencias del título, aunque se cambia su denominación para adaptarla a los avances producidos. Se modifica la estructura de módulos del plan de estudios y las asignaturas que incluyen. Se actualizan diversos apartados de la Memoria para adaptarla a la normativa vigente y a los datos más recientes. Se elimina el itinerario profesional puesto que las prácticas externas se dejan como optativas y, por tanto, sólo se mantiene el itinerario investigador.
2.2. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
2.3. Equivalencias externas con estudios de otros países.	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
2.4 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudio.	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
<b>3.- Competencias</b>	

3.1 Competencias básicas, generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título.	No se modifican de forma sustancial las competencias ni los objetivos. Debido exclusivamente al cambio de denominación del máster, se modifican, solo en lo que respecta al nombre del título, las competencias CG1, CG2, CG3, CG4, CG7, CG11, CG13 y CE9. Se ha modificado el listado de competencias específicas del título del apartado 3 de la memoria dejando exclusivamente las que son adquiridas por todos los estudiantes. Para ello, en las competencias CE1, CE4 y CE5 se han incluido los conceptos de análisis, síntesis, modelización, formulación y/o caracterización de productos químicos. Las competencias CE6 y CE7 se han eliminado del apartado 3.
<b>4.- acceso y admisión de estudiantes</b>	
4.1 Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación a los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
4.2 Criterios de acceso y admisión y pruebas de acceso especiales (en su caso).	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
4.3. Apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
4.4. Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad de Murcia.	Se cambia exclusivamente la denominación del Máster.
4.5. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al máster.	
<b>5.- Planificación de las enseñanzas</b>	
5.1. Descripción general del plan de estudios	5.1. Se realizan cambios en las asignaturas en cuanto a denominación, carácter, temporalidad y créditos ECTS asignados, con el objetivo de aumentar la optatividad del título. La nueva distribución de créditos se ha descrito en el apartado 1.2: los créditos de asignaturas obligatorias se reducen de 24 a 15 ECTS, los de asignaturas optativas aumentan de 12 a 27 ECTS, los 12 ECTS de las Prácticas Externas son optativos y aparece una nueva optativa de Iniciación a la investigación científica (12 ECTS) como alternativa para una mayor intensificación en investigación y el Trabajo Fin de Máster aumenta de 12 a 18 ECTS. Se elimina el itinerario profesional puesto que las prácticas externas se dejan como optativas y, por tanto, sólo se mantiene el itinerario investigador.
5.2. Actividades formativas	
5.3. Metodologías docentes	
5.4. Sistemas de evaluación	
5.5. Materias	
	5.5. Se actualizan las fichas de las asignaturas recogiendo la nueva estructura del plan de estudios descrita en el apartado 5.1. Se revisan y actualizan los resultados de aprendizaje y contenidos de todas las asignaturas. Se redistribuyen las competencias del Título entre todas las asignaturas. Se actualizan las actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación de las asignaturas modificadas. Se ha modificado la asociación de las competencias generales a las materias “ <i>Fuentes bibliográficas y bases de datos</i> ” y “ <i>Comunicación científica</i> ”. Se han eliminado las competencias CG1, CG2, CG3, CG6 y CG7 de dichas asignaturas pues, en función de los contenidos y resultados de aprendizaje mostrados, la contribución de dichas materias a la consecución de dichas competencias resulta escasa. Se ha modificado la asociación de las competencias generales a la materia “ <i>Fuentes bibliográficas y bases de datos</i> ” eliminando las competencias CG10, CG12 y CG13. Se ha modificado el listado de competencias específicas del título del apartado 3 de la memoria dejando exclusivamente las que son adquiridas por todos los estudiantes. Para ello, en las competencias CE1, CE4 y CE5 se han incluido los conceptos de análisis,

	<p>síntesis, modelización, formulación y/o caracterización de productos químicos. Estas competencias se incluyeron en las asignaturas obligatorias Quimiometría práctica y Trabajo Fin de Máster. Para asegurar todavía en mayor extensión la consecución de las competencias, además, se ha modificado el programa formativo, incluyendo las asignaturas “Técnicas fotofísicas de caracterización estructural” y “Fundamentos y aplicaciones de métodos electroquímicos al estudio de procesos químicos” como asignaturas obligatorias. Con ello, se garantiza la consecución de las competencias CE1, CE4 y CE5 por todos los estudiantes, al estar asignadas a las cinco asignaturas obligatorias.</p> <p>Las competencias CE6 y CE7 se han eliminado del apartado 3 y se han incluido sólo en el apartado 5 en el epígrafe de observaciones de algunas materias y en el TFM. Se han eliminado de las asignaturas “Fundamentos y aplicación de métodos electroquímicos”, “Química computacional y modelización molecular” y “Técnicas de análisis de biomoléculas en bioindustrias”.</p> <p>Se ha incluido una tabla de adaptaciones/convalidaciones, eliminando todas aquellas asignaturas en las que existen diferencias significativas en los contenidos y competencias de las asignaturas entre ambos planes de estudios. La Tabla se ha incluido en el apartado 5.</p>
<b>6.- personal académico</b>	
6.1. Profesorado	<p>6.1. Se actualiza con datos de profesorado del curso 2018/19. No se considera necesario el aumento de profesorado ya que el número de profesores y su cualificación es suficiente para la impartición del máster.</p> <p>6.2. Se actualiza con datos de otros recursos humanos del curso 2018/19. El número de personas y su cualificación es suficiente para la impartición del máster.</p>
6.2. Otros recursos humanos	
6.3. Atención a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad en relación con la contratación de personal	
<b>Criterio 7. Recursos materiales y académicos</b>	
7.1. Justificación de los medios materiales y servicios disponibles	<p>No se considera necesario el aumento de recursos materiales, ya que la capacidad de las aulas y laboratorios utilizados e indicados en el punto 7 de esta memoria es suficiente para impartir la docencia.</p> <p>Se cambia exclusivamente la denominación del Máster, de las asignaturas y las líneas del trabajo fin de master.</p>
7.2. 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 de adquisición de los mismos	
<b>Criterio 8. Resultados previstos</b>	
8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones	
8.2. Procedimiento general de la Universidad de Murcia para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes	<p>Se incluye un nuevo Procedimiento para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje establecido por la Universidad de Murcia</p>
<b>Criterio 9. Sistema de garantía de calidad</b>	
9.1. Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios	
9.2. Procedimientos de evaluación y	

mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado	
9.3. Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad	
9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida	
9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc), y de atención a las sugerencias o reclamaciones.	
9.6. Criterios específicos en caso de extinción del título	
<b>Criterio 10. Calendario de implantación</b>	
10.1. Cronograma de implantación del título	Se conserva el cronograma de implantación del título en el texto de la memoria objeto de modificación (apartado 10.1) y se añade el de aplicación de las modificaciones planteadas.
10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	Las adaptaciones de los estudiantes al plan de estudios resultante de la modificación se recogen en el apartado 5 de la memoria y no en el apartado 10.2.
10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto	

Apartados 11.1 a 11.3 se actualizan las personas asociadas a la solicitud.

### ANEXO III

Cambio en la distribución de créditos optativos del Máster de Ingeniería Química de tres a dos itinerarios.

#### TRES ITINERARIOS

MÓDULO	ASIGNATURA	CRÉD	
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Simulación de Biorreactores.	3	<b>ITINERARIO 1</b>
	Tecnología de los procesos fermentativos.	3	
	Bioprocesos industriales.	3	
	Separación y purificación de productos biotecnológicos.	3	<b>ITINERARIO 2</b>
	Instrumentación electrónica en plantas industriales.	3	
	Instalaciones energéticas en planta química.	3	
	Análisis de procesos químicos con simuladores.	3	<b>ITINERARIO 3</b>
	Materiales para el diseño de equipos y productos industriales	3	
	Energía y sostenibilidad en la industria química.	3	
	Ingeniería de procesos químicos sostenibles	3	<b>ITINERARIO 3</b>
	Herramientas de Gestión Ambiental	3	
	Técnicas y modelos avanzados de tratamiento de emisiones gaseosas en la industria	3	

#### DOS ITINERARIOS

MÓDULO	ASIGNATURA	CRÉD	
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Instrumentación electrónica en plantas industriales.	3	<b>ITINERARIO 1</b>
	Análisis de procesos químicos con simuladores.	3	
	Bioprocesos industriales.	3	
	Separación y purificación de	3	

	productos biotecnológicos.		
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Energía y sostenibilidad en la industria química.	3	<b>ITINERARIO 2</b>
	Ingeniería de procesos químicos sostenibles	3	
	Herramientas de Gestión Ambiental	3	
	Técnicas y modelos avanzados de tratamiento de emisiones gaseosas en la industria	3	



### ANEXO III

Cambio en la distribución de créditos optativos del Máster de Ingeniería Química de tres a dos itinerarios.

#### TRES ITINERARIOS

MÓDULO	ASIGNATURA	CRÉD	
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Simulación de Biorreactores.	3	<b>ITINERARIO 1</b>
	Tecnología de los procesos fermentativos.	3	
	Bioprocesos industriales.	3	
	Separación y purificación de productos biotecnológicos.	3	
	Instrumentación electrónica en plantas industriales.	3	<b>ITINERARIO 2</b>
	Instalaciones energéticas en planta química.	3	
	Análisis de procesos químicos con simuladores.	3	
	Materiales para el diseño de equipos y productos industriales	3	
	Energía y sostenibilidad en la industria química.	3	<b>ITINERARIO 3</b>
	Ingeniería de procesos químicos sostenibles	3	
	Herramientas de Gestión Ambiental	3	
	Técnicas y modelos avanzados de tratamiento de emisiones gaseosas en la industria	3	

#### DOS ITINERARIOS

MÓDULO	ASIGNATURA	CRÉD	
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Instrumentación electrónica en plantas industriales.	3	<b>ITINERARIO 1</b>
	Análisis de procesos químicos con simuladores.	3	
	Bioprocesos industriales.	3	
	Separación y purificación de	3	

	productos biotecnológicos.		
<b>INGENIERÍA DE PROCESO Y PRODUCTO</b>	Energía y sostenibilidad en la industria química.	3	<b>ITINERARIO 2</b>
	Ingeniería de procesos químicos sostenibles	3	
	Herramientas de Gestión Ambiental	3	
	Técnicas y modelos avanzados de tratamiento de emisiones gaseosas en la industria	3	