



Informe de Evaluación de la Calidad – Máster Universitario en Ingeniería Química

Periodo de evaluación: 1 año académico

- Curso 2021/2022

0.– Seguimiento del PAIM del curso anterior

1. Acción: Titulo	Observaciones	Estado
----------------------	---------------	--------

0.- Acciones de mejora de carácter académico y organizativo que no supongan modificación del plan de estudios o de la Memoria de verificación		
Estudiar modificaciones de la titulación	<p>Dado que el Real Decreto 822/21 establece que todas las titulaciones deben pasar por un proceso de verificación en los próximos años, se proponía realizar un análisis conjunto de las titulaciones de Grado en Ingeniería Química y Máster Universitario en Ingeniería Química, para actualizar la estructura y contenido de ambos títulos. Este análisis incluía como elemento fundamental el estudio de la formación requerida para la adquisición de las competencias específicas de la titulación.</p> <p>Este análisis ya ha sido realizado a lo largo del curso. Los Coordinadores del Grado y Máster en Ingeniería Química han estado en permanente contacto y han mantenido reuniones para analizar los contenidos actuales de ambas titulaciones y definir la formación más adecuada para los que los egresados alcancen las competencias establecidas.</p>	Ejecutada
3.- Propuestas de acciones: Otras		
Consolidar la implementación de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU	<p>Acción ejecutada:</p> <p>Todas las titulaciones del centro se encuentran firmemente comprometidas con la Agenda 2030 y los ODS. En el curso 2021-2022 se comprometieron a pasar a la siguiente fase de consolidación mediante la participación en el PIEC_21_164: "EINA, centro comprometido con la Agenda 030 y los ODS: titulaciones, estudiantes y actividad de campus". Dicho proyecto se desarrolló a lo largo del curso pasado y finalizó con la entrega de la memoria final correspondiente. El proyecto ha sido aceptado y reconocido por el Vicerrectorado de Política académica. En el marco general de dicho proyecto la titulación cumplió con los objetivos del proyecto. Quedando pendiente:</p> <p>Acción en curso:</p> <p>Aplicación del Plan de Acción para implementar la Agenda 2030 y ODSs en el título.</p>	En curso

<p>Estandarización de las competencias transversales en la titulación.</p>	<p>Acción ejecutada:</p> <p>Todas las titulaciones del centro se encuentran inmersas desde hace años en la implementación de la formación en competencias transversales. El curso pasado todas ellas participaron en el PIEC_263_21: "Implantación de una lista unificada de CT en todas las titulaciones de la EINA". Dicho proyecto se desarrolló a lo largo del curso, entregándose la memoria final en junio del 2022. El proyecto ha sido aceptado y reconocido por el Vicerrectorado de Política académica. En el marco general de dicho proyecto la titulación cumplió con todos los objetivos que fueron alcanzados por dicho PIEC.</p> <p>La magnitud del objetivo perseguido, así como la necesaria adaptación al RD 822/2021 con un nuevo marco común de la UZ, hace que sigan quedando en progreso algunas acciones al respecto:</p> <p>Acciones en curso:</p> <p>Desarrollo plan formativo para el PDI del título en competencias transversales.</p> <p>Revisión de las Asignaturas Punto Control del título para las diferentes Competencias Transversales en conherencia al nuevo marco UZ.</p>	<p>En curso</p>
<p>Avanzar en el compromiso de potenciar la docencia en inglés.</p>	<p>Todas las titulaciones de la EINA participan en el PIEC_601_22: "Estrategia para intensificar la docencia en inglés en las titulaciones de la EINA con objeto de mejorar el perfil de egreso de sus estudiantes y potenciar su internacionalización". El proyecto persigue entre otros objetivos: a) el incremento de la docencia en inglés (principalmente en Másteres y asignaturas optativas de los Grados), que permita al estudiantado mejorar su perfil de egreso al adquirir una mayor competencia lingüística; b) incrementar el número de estudiantes "incoming" en la titulación, equilibrando el balance y fijando los acuerdos existentes, así como a el c) establecimiento de nuevos acuerdos con universidades con las que, de otro modo, no sería posible.</p>	<p>En curso</p>

<p>4.- Directrices de la CGC para la aplicación al título.</p>	
--	--

<p>Análisis de la repercusión en la titulación de la modificación en las directrices para el establecimiento de la RPT</p>	<p>Acción ejecutada:</p> <p>En la Fase I del POD 2022-2023, la Dirección de la EINA elaboró un análisis sobre la oferta docente propuesta por los departamentos en todas las asignaturas de sus grados y másteres universitarios, incluyendo una comparativa de los diferentes tipos de actividades (T1, T2, T3, T4, T5, T6) que habían sido ofertadas en el curso anterior con las propuestas tras la aprobación de las nuevas directrices para el cómputo de la docencia.</p> <p>Dicho estudio fue presentado al equipo de Dirección de la Universidad de Zaragoza el 8 de febrero de 2022; a la Junta de Escuela, en sesión ordinaria de 10 de febrero y a las Comisiones de Garantía de la Calidad de todas las titulaciones, en sendas sesiones ordinarias de 11 de febrero de 2022.</p> <p>Tras el análisis realizado sobre la Fase I del POD, las Comisiones de Garantía de la Calidad acordaron la remisión al vicerrector de Política Académica y al vicerrector de profesorado un informe subrayando la necesidad de seguir ofreciendo al estudiantado de las titulaciones de Grado y de Máster de la EINA nuevas y mejores oportunidades formativas, siguiendo las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior, así como una formación adecuada en competencias y habilidades que capacite a los futuros profesionales de la Ingeniería y la Arquitectura para desarrollar con eficacia y eficiencia las funciones propias de su profesión.</p> <p>Este planteamiento docente, centrado en la adquisición de competencias, resalta el valor de las actividades de las prácticas en laboratorio, ya que permiten configurar la identidad profesional de los futuros egresados con un enfoque de enseñanza basado en la solución de problemas que potencia la autonomía de los estudiantes. Las actividades de tipo 6 que se desarrollan en las titulaciones de la EINA son actividades imprescindibles para la implementación de la enseñanza basada en problemas y proyectos, además de fundamentales para el fomento de habilidades transversales imprescindibles como el trabajo en equipo, la comunicación oral, la capacidad crítica y autocrítica, la toma de decisiones y la capacidad de generación de nuevas ideas que, en un entorno puramente expositivo, son difícilmente alcanzables.</p> <p>Finalmente, las comisiones plantearon la necesidad de un ajuste de la normativa aprobada para reconocer y valorar las innovaciones docentes, complementarias a la clase magistral, que se han ido introduciendo en los últimos años en las asignaturas de la EINA y que están impulsando a unos mejores resultados académicos de su alumnado.</p> <p>El 16 de noviembre de 2022, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza ha aprobado una nueva revisión de las fórmulas de cómputo del encargo docente para el curso 22-23. La revisión propuesta para el curso 23-24 no deja de ser parcial y transitoria, a la vista del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. Será en el curso 24-25 cuando se aplique con generalidad y para ese curso habrá que realizar modificaciones de mayor calado en la planificación y cómputo de las actividades propias de las enseñanzas.</p> <p>Acción en curso:</p> <p>El proceso de evaluación es un aspecto muy importante del proceso educativo que adquiere una especial relevancia en las titulaciones del ámbito de la ingeniería y arquitectura dado que en el proceso de evaluación se pretende determinar el nivel de competencias profesionales adquirido por el alumnado.</p> <p>Por ello, las metodologías de evaluación deben diseñarse adecuadamente para permitir valorar si el estudiante ha asimilado no solo los conocimientos, sino también las competencias previamente definidas en el plan de estudios. Por otra parte, en numerosos trabajos se ha determinado que la forma de evaluar determina la manera con la que el alumnado aprende.</p> <p>Las modificaciones normativas en la RPT también supusieron un cambio en el cómputo de las actividades de evaluación. Por este motivo, la Dirección de la EINA ha planteado el Proyecto de Innovación Estratégica de Centro PIEC_22_750: "Análisis estratégico sobre la evaluación en las titulaciones de la EINA" para analizar los diferentes enfoques y metodologías de la evaluación del aprendizaje en las asignaturas de la EINA.</p>	<p>En curso</p>
--	--	-----------------

<p>Análisis y reflexión para la adaptación al RD 822/2021</p>	<p>Acción ejecutada:</p> <p>Dada la oportunidad que se abre ante la necesaria adaptación al RD 822/2021 de todos los títulos universitarios, la Dirección de la EINA viene programando reuniones con los coordinadores de todas las titulaciones de grado y de máster para analizar aspectos mejorables en las titulaciones, así como diferentes modificaciones a partir de las posibilidades que ofrecen las novedades introducidas por el RD 822/2021 para la formación de los perfiles profesionales en Ingeniería y Arquitectura que la sociedad actual demanda.</p> <p>Como primer paso, se ha elevado al Vicerrectorado de Política Académica su propuesta de adscripción de todas sus titulaciones a los ámbitos de conocimiento del RD 822/2021, aprobada en sendas sesiones de Junta de Escuela de 22 de diciembre de 2021 y de 8 de julio de 2022.</p> <p>Por otra parte, se han constituido comisiones para analizar aquéllos aspectos susceptibles de mejora en las titulaciones que trabajarán a lo largo del curso 2022-2023 en coordinación con la Dirección de la Escuela y en constante comunicación con las direcciones departamentales. La composición de las comisiones fue presentada y aprobada por las Comisiones de Garantía de la Calidad en sesión ordinaria de 7 de julio.</p> <p>Acción en curso:</p> <p>Algunos aspectos importantes a tener en cuenta en la adaptación de las titulaciones están siendo analizados mediante Proyectos de Innovación Estratégica de Centro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PIEC_22_600. "Desarrollo e implementación de un modelo de seguimiento de egreso en la EINA". - PIEC_22_601." Estrategia para intensificar la docencia en inglés en las titulaciones de la EINA con objeto de mejorar el perfil de egreso de sus estudiantes y potenciar su internacionalización". - PIEC_22_748. "Análisis y difusión de la formación matemática requerida para la adquisición de las competencias establecidas en los planes de estudio en Ingeniería y Arquitectura de la EINA". 	<p>En curso</p>
<p>5.- Acciones de mejora que supongan una modificación del diseño del título y de su Memoria de Verificación.</p>		
<p>Revisión y adecuación del número de plazas de nuevo ingreso</p>	<p>Revisión del número de estudiantes de nuevo ingreso para su adecuación a la demanda actual de la titulación.</p> <p>En el análisis realizado de esta cuestión, y a la vista de los datos históricos de matriculación, se ha propuesto reducir en número de plazas ofertadas. Esta modificación se incorporará a las modificaciones de la memoria de verificación que se realicen por parte de la Comisión de Adaptación del MUIQ al RD-822/21</p>	<p>En curso</p>

1.— Desarrollo y despliegue del plan de estudios

1.1.— Admisión y reconocimiento

Oferta/Nuevo ingreso/Matricula

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Plazas ofertadas	Estudiantes nuevo ingreso	Estudiantes matriculados	Titulados
2016-2017	40	18	36	20
2017-2018	40	13	26	12
2018-2019	40	16	29	8
2019-2020	40	25	45	17
2020-2021	40	19	46	22
2021-2022	40	20	39	14

Créditos reconocidos

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Créditos reconocidos	Estudiantes con créditos reconocidos	Créditos matriculados	Porcentaje
2016-2017	46.50	3	1614	2.88
2017-2018	0.00	0	1104	0
2018-2019	0.00	0	1367	0
2019-2020	0.00	0	2057	0
2020-2021	12.00	1	2010	0.6
2021-2022	84.00	2	1659	5.06

Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Química	14
No informado	2
Graduado en Biotecnología	1
Graduado en Ciencias Ambientales	1
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales	1
Ingeniero Químico	1

Perfil de ingreso de los estudiantes: procedencia (CCAA)

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aragón	15	13	11	19	15	18
CCAA distinta a Aragón	3	0	5	6	4	0
No informado	0	0	0	0	0	2

Perfil de ingreso de los estudiantes: procedencia (país)

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
País dentro del EEES	17	13	15	25	18	18
País fuera del EEES	1	0	1	0	1	2
No informado	0	0	0	0	0	0

Perfil de ingreso de los estudiantes: género

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hombre	8	9	10	12	12	11
Mujer	10	4	6	13	7	9
Otros	0	0	0	0	0	0

Perfil de ingreso de los estudiantes: edad

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Menor de 25	17	11	12	20	17	18
25-29	1	2	3	5	2	1
30-34	0	0	0	0	0	0
35 o mayor	0	0	1	0	0	1

No aplicable.

2.— Información y Transparencia

La Universidad de Zaragoza dispone de los procedimientos necesarios para comunicar a todos los grupos de interés las características del programa formativo, así como los procesos que garantizan su calidad. En concreto cuenta con la instrucción técnica sobre la información pública de las titulaciones oficiales IT-002 <https://estudios.unizar.es/pdf/procedimientos/it002.pdf> en la que se establecen los responsables y la forma en que se efectúa la publicación y revisión de información relativa a las características del programa formativo, sistemas de acceso y admisión, su desarrollo y sus resultados, incluyendo los procesos de seguimiento y de acreditación. Dicha información se encuentra disponible en la web <http://estudios.unizar.es>; principal plataforma de publicación de información de las titulaciones oficiales de la Universidad de Zaragoza.

Por otro lado, en el Portal de Transparencia de la Universidad de Zaragoza pueden consultarse los resultados académicos de forma gráfica, por titulaciones o de forma global, y por cursos académicos concretos, a través de la siguiente dirección <https://portaltransparencia.unizar.es/titulaciones>. Asimismo, desde el Área de Calidad y Mejora de la Inspección General de Servicios se elaboran, publican y difunden informes de resultados académicos y de encuestas, presentando dichos resultados por curso académico, de forma global, por rama de conocimiento y por titulación, comparándolos con los datos de cursos anteriores, facilitando el análisis de la evolución producida. Dichos informes están disponibles en los siguientes enlaces:

-Informes de calidad de las titulaciones:

<https://inspecciongeneral.unizar.es/calidad-y-mejora/informes-de-calidad-de-las-titulaciones>

-Informes de resultados de encuestas:

<https://encuestas.unizar.es/resultados-encuestas>

Toda la información relacionada con el título es fácilmente accesible para los distintos grupos de interés, a través de la página web <http://estudios.unizar.es> de cada titulación, publicándose en el momento oportuno. En concreto, las guías docentes de cada asignatura se actualizan y publican con carácter anual siempre antes del inicio del curso académico para facilitar la matrícula de los y las estudiantes de manera que tengan acceso, con antelación suficiente, a la información relevante sobre los resultados de aprendizaje

previstos, el despliegue del plan de estudios, y las actividades formativas y de evaluación.

3.— Garantía de calidad, revisión y mejora

El Sistema Interno de Garantía de la Calidad implantado en la Universidad de Zaragoza asegura la mejora continua de la titulación a través de la recogida y análisis de información cuantitativa y cualitativa; la revisión del título a partir del análisis de la información recogida; y el diseño y ejecución de acciones de mejora derivadas del Informe de Evaluación de la Calidad.

Para ello dispone de distintos sistemas de recogida y análisis de la información entre los que se encuentran, por un lado, los procedimientos de análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés (Q222, Q223, Q224), a través de la plataforma ATENEA, y por otro la aplicación de analítica de datos DATUZ, una potente herramienta que integra en un único entorno las distintas bases de datos centralizadas (matrícula, admisión, gestión de personal, gestión de la investigación, etc.), sirviendo de fuente de datos y alimentando los procesos de seguimiento de las titulaciones, y a la que progresivamente se van incorporando datos provenientes de otras fuentes (encuestas, proyectos de innovación, etc.).

Entre los procedimientos implantados para la revisión del título se encuentra el Q212 Procedimiento para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad, a través del cual la Comisión de Evaluación analiza y revisa los aspectos docentes y organizativos del título, elaborando un diagnóstico de la situación de la titulación, identificando los aspectos susceptibles de mejora que contribuyen a la mejora continua y sirven de apoyo para la toma de decisiones de modificación y, en su caso, renovación de la acreditación del título. El procedimiento Q214 facilita el diseño y ejecución de las acciones de mejora a través del Plan de Innovación y Mejora (PAIM) derivadas tanto de los Informes de Evaluación de la Calidad como, en su caso, de los informes de seguimiento externo.

Manual de procedimientos del SIGC <https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>

4.— Personal académico y de apoyo a la docencia

4.1.— Personal académico

Tabla de estructura del profesorado

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 18-12-2022

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	16	37,21	13	80	98	850,2	57,16
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	20	46,51	16	59	100	577,8	38,84
Profesor Asociado	3	6,98	3	0	0	18,0	1,21
Profesor Colaborador	1	2,33	0	0	0	0,0	0,00
Personal Investigador en Formación	2	4,65	2	0	0	34,0	2,29
Personal Docente, Investigador o Técnico	1	2,33	0	0	0	7,5	0,50
Total personal académico	43	100,00	34	139	198	1.487,5	100,00

Evolución del profesorado

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	3	8	9	9	11	12	16
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	18	12	15	19	24	23	20
Profesor Contratado Doctor	5	6	6	2	0	1	0
Profesor Ayudante Doctor	2	0	0	0	0	0	0
Profesor Asociado	1	1	1	2	2	2	3
Profesor Colaborador	0	0	0	0	1	1	1
Personal Investigador en Formación	3	3	2	1	1	1	2
Colaborador Extraordinario	0	2	1	0	0	0	0
Personal Docente, Investigador o Técnico	0	0	0	0	0	1	1
Horas profesorado permanente	78,60 %	84,22 %	85,85 %	93,09 %	98,29 %	97,42 %	96,00 %
Horas profesorado no permanente	21,40 %	15,78 %	14,15 %	6,91 %	1,71 %	2,58 %	4,00 %

4.2.— Personal de apoyo a la docencia

Evolución del PAS de apoyo a la docencia

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Especialidad RPT	Tipo personal	2016-06	2017-06	2018-06	2019-06	2020-06	2021-06
Administración y Svcs.Grales.	De carrera	46	43	37	35	40	41
Administración y Svcs.Grales.	En prácticas				5	3	
Administración y Svcs.Grales.	Interino	12	16	23	19	18	19
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	De carrera	38	38	37	39	39	37
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	Indefinido fijo	1	1	1	1	1	1
Apoy. Doc. Inv. Lab.Arch.Bibl.	Interino	15	16	16	16	18	21
Fuera RPT	De carrera			2			1
Fuera RPT	Interino	5	6	6	6	3	3
Técnica, Mantenim. y Oficios	De carrera	2	2	2	1	1	1
Técnica, Mantenim. y Oficios	Interino	7	7	6	9	8	7
Total PAS		126	129	130	131	131	131

4.3.— Formación para la mejora de la docencia

Con base en la información sobre los cursos de formación realizados por el PDI que imparte docencia en la titulación disponible en <https://innovaciondocente.unizar.es/master/loginLDAP.php>, la valoración de este apartado y, en su caso, los aspectos susceptibles de mejora, se recogen en el apartado 8.1 del presente

informe.

4.4.— Innovación docente

Innovación docente

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2021
Nº de proyectos de innovación en los que han participado los profesores del estudio	11	7	12	12	8
Nº de proyectos PIET (Innovación Estratégica de la Titulación) aprobados	1	0	1	0	0
Nº de profesores del estudio que han participado en proyectos de innovación	14	11	18	18	16

5.— Recursos para el aprendizaje

Estudiantes en planes de movilidad (IN)

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
SICUE	0	0	0	0	1	0
Erasmus	6	12	2	7	6	6
Movilidad virtual UNITA	0	0	0	0	0	0
Movilidad rural UNITA	0	0	0	0	0	0
Movilidad iberoamericana	0	0	0	0	0	0
NOA	0	0	2	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0
Total	6	12	4	7	7	6

Estudiantes en planes de movilidad (OUT)

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
SICUE	0	0	0	0	0	0
Erasmus	2	3	1	7	1	1
Movilidad virtual UNITA	0	0	0	0	0	0
Movilidad iberoamericana	0	0	0	0	0	0
NOA	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0
Total	2	3	1	7	1	1

Porcentaje de titulados con estancia de movilidad internacional

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
% de titulados	10.00	25.00	0.00	41.18	4.55	0.00

6.— Resultados de aprendizaje

6.1.— Resultados del proceso de formación

Distribución de calificaciones

Año académico: 2021/2022

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%
1	66210	Ampliación de procesos de separación	1	5,6	0 0,0	2 11,1	11 61,1	3 16,7	1 5,6	0 0,0
1	66211	Diseño avanzado de reactores	1	5,6	0 0,0	9 50,0	7 38,9	0 0,0	1 5,6	0 0,0
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	1	6,2	0 0,0	7 43,8	5 31,2	2 12,5	1 6,2	0 0,0
1	66213	Gestión ambiental en la industria	1	5,6	0 0,0	4 22,2	11 61,1	2 11,1	0 0,0	0 0,0
1	66214	Economía y organización industrial	1	5,9	0 0,0	3 17,6	8 47,1	4 23,5	1 5,9	0 0,0
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	2	10,5	1 5,3	12 63,2	3 15,8	1 5,3	0 0,0	0 0,0
1	66216	Gestión de la producción y calidad	1	5,0	0 0,0	2 10,0	15 75,0	2 10,0	0 0,0	0 0,0
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	3	15,0	0 0,0	6 30,0	7 35,0	3 15,0	1 5,0	0 0,0
1	66219	Ingeniería bioquímica	0	0,0	0 0,0	1 16,7	3 50,0	2 33,3	0 0,0	0 0,0
1	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	0	0,0	0 0,0	1 25,0	3 75,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
1	66223	Materiales nanoestructurados	0	0,0	0 0,0	0 0,0	1 33,3	2 66,7	0 0,0	0 0,0
1	66224	Calidad y tratamiento de aguas	0	0,0	0 0,0	1 20,0	0 0,0	3 60,0	1 20,0	0 0,0
1	66226	Optimización energética	1	7,7	1 7,7	2 15,4	9 69,2	0 0,0	0 0,0	0 0,0
1	66228	Tecnología del papel	1	9,1	0 0,0	0 0,0	8 72,7	1 9,1	1 9,1	0 0,0
1	66231	Ecodiseño y análisis de ciclo de vida	0	0,0	0 0,0	0 0,0	1 33,3	2 66,7	0 0,0	0 0,0
1	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	0	0,0	0 0,0	0 0,0	1 14,3	5 71,4	1 14,3	0 0,0
1	66236	Prácticas externas 1	1	50,0	0 0,0	0 0,0	1 50,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
1	66237	Prácticas externas 2	0	0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	1 100,0	0 0,0	0 0,0
1	66238	Prácticas externas 3	2	14,3	0 0,0	0 0,0	2 14,3	10 71,4	0 0,0	0 0,0
1	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	1	16,7	0 0,0	0 0,0	2 33,3	2 33,3	1 16,7	0 0,0
1	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	1	11,1	0 0,0	0 0,0	5 55,6	2 22,2	1 11,1	0 0,0
2	66218	Trabajo fin de Máster	6	30,0	0 0,0	0 0,0	6 30,0	3 15,0	5 25,0	0 0,0
2	66227	Procesos de la industria alimentaria	0	0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	1 50,0	1 50,0	0 0,0
2	66241	Datos y Modelos en la Ingeniería	0	0,0	0 0,0	1 25,0	3 75,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0

Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2021/2022

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
Cód As: Código Asignatura Mat: Matriculados Apro: Aprobados Susp: Suspendidos No Pre: No presentados Tasa Rend: Tasa Rendimiento									
1	66210	Ampliación de procesos de separación	18	1	17	0	1	100.00	94.44

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
1	66211	Diseño avanzado de reactores	18	1	17	0	1	100.00	94.44
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	16	1	15	0	1	100.00	93.75
1	66213	Gestión ambiental en la industria	18	1	17	0	1	100.00	94.44
1	66214	Economía y organización industrial	17	1	16	0	1	100.00	94.12
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	19	1	16	1	2	93.75	83.33
1	66216	Gestión de la producción y calidad	20	1	19	0	1	100.00	94.74
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	20	1	17	0	3	100.00	85.00
2	66218	Trabajo fin de Máster	20	0	14	0	6	100.00	70.00
	66219	Ingeniería bioquímica	6	1	6	0	0	100.00	100.00
	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	4	1	4	0	0	100.00	100.00
	66223	Materiales nanoestructurados	3	0	3	0	0	100.00	100.00
	66224	Calidad y tratamiento de aguas	5	1	5	0	0	100.00	100.00
	66226	Optimización energética	13	0	11	1	1	91.67	84.62
2	66227	Procesos de la industria alimentaria	2	0	2	0	0	100.00	100.00
	66228	Tecnología del papel	11	0	10	0	1	100.00	90.91
	66231	Ecodiseño y análisis de ciclo de vida	3	1	3	0	0	100.00	100.00
	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	7	0	7	0	0	100.00	100.00
	66236	Prácticas externas 1	2	0	1	0	1	100.00	50.00
	66237	Prácticas externas 2	1	0	1	0	0	100.00	100.00
	66238	Prácticas externas 3	14	1	12	0	2	100.00	85.71
	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	6	1	5	0	1	100.00	83.33
	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	9	0	8	0	1	100.00	88.89
2	66241	Datos y Modelos en la Ingeniería	4	0	4	0	0	100.00	100.00

6.2.— Rendimiento y resultados académicos

Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2016-2017	99.59	93.04	100.00
2017-2018	100.00	98.54	99.45
2018-2019	99.52	93.94	100.00
2019-2020	99.35	98.39	96.24
2020-2021	100.00	94.70	98.50
2021-2022	99.15	86.95	100.00

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2016-2017	0.00	100.00
2017-2018	0.00	88.89
2018-2019	0.00	100.00
2019-2020	0.00	78.26
2020-2021	0.00	82.35

(*) El curso de la cohorte de nuevo ingreso muestra el curso académico de inicio de un conjunto de estudiantes que acceden a una titulación por preinscripción. Los datos de la tasa de graduación y abandono de una cohorte en el curso académico 'x' estarán disponibles a partir del curso 'x+n', donde 'n' es la duración en años del plan de estudios.

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 15-01-2023

Curso	Duración media graduados
2016-2017	1.75
2017-2018	2.00
2018-2019	2.00
2019-2020	2.13
2020-2021	1.95
2021-2022	2.00

7.— Satisfacción y egreso

Satisfacción y egreso

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Plan: 531

Encuesta	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	% Tasa	Media	% Tasa	Media	% Tasa	Media	% Tasa	Media	% Tasa	Media	% Tasa	Media
Evaluación de la enseñanza	60.42	4.26	59.02	4.26	66.84	4.21	57.59	4.15	65.65	4.08	48.51	4.30
Cuestionario de valoración de la actividad docente		4.51		4.54		4.27		4.28		4.14		4.45
Satisfacción del profesorado con la titulación y los servicios	48.40	4.63	50.00	4.52	65.50	4.32	53.10	4.45	51.50	4.55	28.90	4.67
Prácticas externas curriculares. Alumnos.	10.00	4.86	22.22	3.74	30.77	4.00	15.79	4.56	23.68	4.54	22.73	4.60
Satisfacción global con la titulación	72.70	4.04	53.80	4.23	46.20	3.97	22.20	3.82	53.60	3.64	50.00	3.90
Trabajo fin de grado máster.	54.50	4.33	53.80	4.40	46.20	4.20	16.70	3.98	42.90	4.55	55.00	4.44
Satisfacción del alumnado con el programa ERASMUS	100.00	4.63	100.00	4.42	100.00	4.47	85.70	3.50	100.00	2.40	100.00	2.33

- % Tasa: n° de respuestas/ n° de respuestas posibles. *En el cuestionario de valoración de actividad docente no es posible calcular la tasa de respuesta al ser desconocido el número de respuestas posibles.
- Media: media de satisfacción en una escala de valores de 1 a 5

8.— Orientaciones a la mejora

8.1.— Valoración del curso e identificación de los aspectos susceptibles de mejora

En el Máster Universitario en Ingeniería Química (MUIQ), las plazas de nuevo ingreso ofertadas para el curso 2021/22 fueron 40, coincidiendo con las establecidas en la Memoria de Verificación (MV), siendo el número de estudiantes de nuevo ingreso de 20, número muy parecido al de los cursos anteriores. El número de titulados a la fecha de cierre de este informe fue de 14.

El número de créditos reconocidos fueron 84, a dos estudiantes. Este es un valor muy superior al de otros años debido a la incorporación al programa de una estudiante con la titulación de Ingeniería Química y estudios formativos para la obtención del doctorado en el programa de Ingeniería Química.

Admisión.

Como se ha indicado, la matrícula fue de 20 alumnos de nuevo ingreso, con el siguiente análisis:

Procedencia de los matriculados: 18 (90%) son titulados por la Universidad de Zaragoza y 2 estudiantes (10%) son titulados por universidades no pertenecientes al EEES. Este porcentaje de estudiantes titulados por la Universidad de Zaragoza es superior al de los cursos anteriores cuyo valor promedio fue de 80%.

En cuanto a la titulación de los estudiantes admitidos 16 habían cursado Grado en Ingeniería Química (80%), 1 Grado en Biotecnología (5%), 1 Grado en Ciencias Ambientales (5%), 1 Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales (5%), y 1 Ingeniería Química (5%) y, adicionalmente a los estudiantes anteriores, 2 estudiantes procedentes de Grados en Ingeniería Química obtenidos fuera del EEES (10%). Este porcentaje de Graduados en Ingeniería Química es similar al de los cuatro cursos anteriores cuyo valor medio fue del 91.7%.

Adicionalmente, bajo programas de cooperación internacional, 6 estudiantes estuvieron matriculados en asignaturas del MUIQ.

En cuanto al género de los estudiantes de nuevo ingreso, 9 fueron mujeres y 11 hombres. Es preciso comentar que existe mucha variabilidad a este respecto, de modo que en dos de los últimos seis cursos ha existido un mayor número de mujeres, mientras que en cuatro ha sido superior el de hombres.

Por lo que se refiere a la edad, el mayor porcentaje (90%) corresponde a personas de edad inferior a 25 años, con una persona de edad superior a 35 años. Como en la mayor parte de los cursos, el perfil de ingreso correspondió, durante el curso de referencia, mayoritariamente a recién egresados que continúan sus estudios de grado recién terminados con estudios de máster.

Es preciso comentar que todos los estudiantes que solicitaron la admisión y cumplían los requisitos fueron admitidos al no llegar al número límite de plazas.

Plantilla docente

El número total de profesores que han impartido la docencia en el Máster ha sido de 43. Este valor continúa la tendencia creciente respecto a los cursos anteriores, en la que el número de profesores fueron: 34, 33, 39, y 41 para los cursos, 2017/18, 2018/2019, 2019/20 y 2020/21 respectivamente. En estos cursos, el número de profesores se ajusta bien con la previsión realizada en la memoria de verificación y como se indicaba en el IERA de la ACPUA "garantiza una enseñanza personalizada".

El 83,72% es profesorado permanente que imparte el 96,0% de la docencia. Por categorías, destaca la de Catedráticos de Universidad (CU) (16 profesores, el 37,21% del total) que imparte un 57,16% de la docencia y de forma notable también la de Profesores Titulares de Universidad (TU) (20, 46,51% del total de profesores) que imparten un 38,84% de la docencia. Respecto a los cursos anteriores se aprecia un incremento en el número de catedráticos, tendencia que ha sido constante, y que ha permitido que se pasen de 3 catedráticos en el curso 2015/16 a los números actuales.

En lo referente a profesores no permanentes, se contó en el curso de referencia con 3 profesores asociados (6.97 % del total), dos investigadores en formación (4,65 % del total) y un docente investigador (2.33% del total) que imparten un 1.21%, 2.29% y 0.50% de la docencia, respectivamente. Se puede indicar que la carga docente por categorías es elevada en los catedráticos y baja en el personal investigador. Se debe notar que los investigadores son ayudantes de docencia cuyas horas impartidas por su naturaleza son bajas. En la tabla de la evolución temporal puede observarse que el porcentaje se mantiene muy alto en los últimos tres años, lo que se considera especialmente adecuado por el tipo de formación que se imparte en el máster.

Por lo que se refiere a la evaluación de la actividad docente del profesorado del MUIQ por parte de los estudiantes, la valoración ha sido alta, y concretamente de 4,45/5, superior a la del curso 2020/21 (4,44/5), situándose cerca del valor máximo de los últimos años (4,24/5, 4,26/5, y 4,53/5, en cursos 2019/20, 2018/19, 2017/18, respectivamente). En todo caso, el valor es superior a la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (4,34/5).

Si que es preciso reseñar que en el informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación, que se realiza una vez han finalizado, en relación a la pregunta "Calidad docente del profesorado de la titulación" la valoración promedio es de 3.89/5 inferior a la de años anteriores y bastante inferior a la valoración de la actividad docente de todas las asignaturas individualmente. En todo caso, es preciso comentar que esta evaluación, al realizarse sobre los egresados, se correspondería con valores de la evaluación de la actividad docente llevada a cabo años anteriores al curso de referencia. Esta disminución en los resultados de la evaluación puede estar relacionada con las modificaciones docentes que tuvieron lugar debido a la pandemia en los cursos anteriores, ya que en esos periodos fue necesario modificar el modo de realizar la docencia y de eliminar algunas actividades siempre bien valoradas por los alumnos como las visitas o las conferencias de profesionales. De todos modos, es preciso comentar que el número de estudiantes que contestaron a dicha encuesta no fue muy alto (45%), siendo este uno de los aspectos que es preciso mejorar.

La calidad docente del profesorado se acredita también por la experiencia de los profesores con contrato indefinido, responsables del 95,8 % de la docencia como se ha indicado, que acumulan 198 quinquenios de docencia. El número medio de quinquenios (actividad docente reconocida) por profesor es de 5,5 quinquenios/docente. El número medio de quinquenios en el profesorado permanente, es de 6,1 por cada CU y de 5,0 por cada TU, valores claramente elevados.

En consecuencia, se considera que el profesorado del MUIQ posee una elevada cualificación a nivel docente, tal y como se indicaba en la MV. Esto fue puesto de manifiesto en el IERA de la ACPUA que indicó como uno de los puntos fuertes fue la “alta satisfacción del alumnado sobre la calidad docente del profesorado”.

En cuanto a los resultados del personal de apoyo a la docencia, que son comunes para la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, y que pueden verse en el punto 4.2, puede observarse que se mantuvieron durante el curso de referencia en valores similares a los de los años anteriores, no pudiendo apreciarse grandes cambios.

Formación para la docencia

El resumen de actividades (proyectos de innovación, jornadas de innovación, cursos ICE y cursos en el Anillo Digital Docente (ADD)) para el curso 2021/22, obtenido de la página web que gestiona el Vicerrectorado de Política Académica, se muestra en la tabla siguiente. Como se puede ver, 42 de los 43 profesores que imparten docencia en el máster ha participado en alguna de las actividades consideradas.

Curso Académico	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
Profesores distintos participantes en actividades	30	29	39	38	42
Actividades por profesor	5,1	5,5	5,6	4,7	4,2
Proyectos de Innovación distintos (Profesores distintos)	10 (13)	9 (13)	13 (20)	11 (18)	8 (16)
Jornadas de Innovación	10	5	0	0	0
Cursos ICE realizados (Profesores distintos)	14 (8)	12 (7)	14 (8)	20 (10)	8(4)

Durante el curso 2021/22, 16 de los profesores del máster han participado en 8 proyectos de innovación docente, lo que constituye un número inferior al de los dos cursos anteriores, aunque el número de profesores implicados sea superior al de los cursos 2017/18 y 2018/2019. En todo caso se considera que el número resulta adecuado.

En cuanto a cursos de formación del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) recibidos por el profesorado, fueron 8 los cursos los realizados por un total de 4 profesores distintos, siendo el valor mas bajo de la serie temporal. Los cursos realizados han sido muy variados.

Entre otros:

- Trabajo en equipo: como fomentar esta competencia, organizarla y evaluarla.
- English for teaching purposes (ETP).
- ODS, El Reto Transformador: Necesidades Empresariales y Sociales
- Estadística básica con RCommander.
- Science communication online.

Adicionalmente, varios profesores del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, que constituyen la mayor parte del profesorado de este máster han presentado las siguientes ponencias en congresos de innovación docente durante el año 2021:

García L., Romero E., Ceamanos J., Lázaro L.

Analysis of two ICT tools, Moodle and Socrative, in higher education on students´ academic results

15th International Technology, Education and Development Conference (INTED2021)

Virtual, 8-9 marzo 2021

García L., Romero E., Ceamanos J., Lázaro L.

Question and answers statistics as a way to improve students´assessment

15th International Technology, Education and Development Conference (INTED2021)

Virtual, 8-9 marzo 2021

Murillo M.B.

Presentación del informe del centro en relación a la formación en competencias transversales

Reunión del FORO del IIE sobre mejora de la formación en competencias trasversales para los estudios de ingeniería

Virtual, 20 enero, 5 mayo y 3 noviembre 2021

Del mismo modo, se han publicado los siguientes artículos de innovación docente:

Romero E., García L., Ceamanos J.

Moodle and Socrative quizzes as formative aids on theory teaching in a chemical engineering subject

Publicado en: **Education for Chemical Engineers, 36, 54-64 (2021)**

García L., Romero E., Ceamanos J., Lázaro L.

Analysis of two ICT tools, Moodle and Socrative, in higher education on students' academic results

Publicado en: **Proceedings INTED2021, 3131-3137, 2021**

Romero E., García L., Ceamanos J., Lázaro L.

Question and answers statistics as a way to improve students' assessment

Publicado en: **Proceedings INTED2021, 5378-5385, 2021**

De forma global puede comentarse que, aunque se mantienen en valores altos, se ha producido una disminución en la participación de actividades como cursos o proyectos de innovación, siendo este uno de los aspectos que es preciso reforzar desde la Coordinación del título.

Recursos para el aprendizaje, planes de movilidad.

En lo que se refiere a los estudiantes incluidos en planes de movilidad, tanto de incorporación como de salida, han sido prácticamente similares a los del curso anterior, con seis estudiantes extranjeros que han realizado parte de sus estudios en este máster dentro del programa Erasmus y un único estudiante que ha salido, bajo el mismo programa. Aunque el número de estudiantes incorporados se considera adecuado, en la próxima modificación que va a realizarse de la titulación para su adaptación al RD-822/2021 se pretende intentar hacerla mas atractiva para los estudiantes de fuera. Si que se siguen considerando bajos los números de salida. El hecho de que algunos estudiantes que cursan el máster ya hayan realizado estancias de Erasmus en el grado, y las numerosas oportunidades del mercado laboral para los ingenieros, que hacen que un gran número de ellos tenga prácticas u oportunidades laborales ya durante el primer año de sus estudios pueden contribuir a esta baja tasa de estudiantes de intercambio en la titulación.

Resultados del aprendizaje. Resultados del proceso de formación.

Por lo que se refiere a las calificaciones de las asignaturas, en la tabla del apartado 6.1. puede verse que hay un total de 15 no presentados en el total de las asignaturas con docencia, en ambos semestres. Este valor es el doble que el correspondiente al curso anterior. Si que parece observarse una tendencia a la menor asistencia de clase que puede estar relacionada con este resultado.

Adicionalmente, hay tres estudiantes que aparecen como no presentados en asignaturas de prácticas y que corresponden a estudiantes que no han podido realizar las prácticas en ese año, o que las han terminado mas tarde del periodo límite para poder ser evaluadas en el curso de referencia.

El análisis global (véase tabla siguiente), muestra que las calificaciones presentan una distribución en torno al notable (calificación más frecuente, 43,7%). La distribución de calificaciones presenta algunas variaciones entre asignaturas obligatorias y optativas. Así la distribución entre aprobados y notables se desplaza más hacia la calificación superior en las asignaturas optativas que son escogidas por los alumnos y por tanto las cursan con una mayor motivación.

Curso 2021/2022	N.P	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H.
-----------------	-----	-------	------	------	------	------

Asignaturas obligatorias (incluido TFM)	10,24%	0,6%	27,1%	44,0%	12,0%	6,0%
Asignaturas optativas	5,5%	1,4%	8,2%	49,31%	27,4%	8,2%
Prácticas externas	17,6%	0%	0%	17,6%	64,7%	0%
Todas las Asignaturas	9,4%	0,8%	19,9%	43,7%	19,8%	6,2%

Si se comparan las notas con otros cursos parece una tendencia clara el aumento de los no presentados, variando el resto de las calificaciones en función del año. El hecho de que existan un buen número de ofertas de prácticas y ofertas laborales, tal y como se ha comentado, está haciendo que algunos estudiantes anticipen el momento de incorporarse de una forma u otra a las empresas, lo que puede estar, en parte, detrás de estos resultados. En todo caso, se hará un especial seguimiento de este parámetro en los próximos cursos.

Todas las asignaturas	N.P	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H
Curso 2017/18	0%	0%	23,5%	51,7%	19,5%	5,1%
Curso 2018/19	0%	0,5%	24,9%	57,3%	14,1%	3,3%
Curso 2019/20	2,8%	0,3%	13,6%	41,5%	33,2%	8,5%
Curso 2020/21	5,8%	0%	8,5%	48,9%	32,2%	4,6%
Curso 2021/22	9,4%	0,8%	19,9%	43,7%	19,8%	6,2%
Media	3,6%	0,3%	18,1%	48,6%	23,8%	5,5%

Rendimiento y resultados académicos.

Los valores de tasa de éxito (TEX, la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos presentados a examen) han sido del 100% para todas las asignaturas excepto para dos de las obligatorias, mientras que la tasa de rendimiento (TR, la relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos) son del 100% para un gran número de asignaturas, y superiores al 80% en todas las asignaturas excepto en el trabajo de fin de máster y una de las asignaturas de prácticas 66236-Prácticas externas 1, en la baja matrícula (2 estudiantes) ha hecho que al realizar solamente uno las prácticas, dicha tasa descienda hasta el 50%. En todo caso, si que es preciso reseñar que, aunque la tasa de éxito se mantiene muy alta, y en parámetros similares a los de otros cursos, si que se nota un descenso de la tasa de rendimiento, obteniéndose el valor mas bajo de la serie temporal (6 años), aun siendo un valor alto. En todo caso, se observará la evolución de este valor en los próximos cursos.

A parte de las asignaturas de prácticas de 6 créditos (normalmente los estudiantes se matriculan en asignatura de 12 créditos), el número de alumnos matriculados más bajo corresponde a las asignaturas 66231, 66227 y 66223, que son asignaturas optativas. Por lo que se refiere a la asignatura 66227 "Procesos de la industria alimentaria", es una asignatura de primer cuatrimestre. En el primer cuatrimestre del primer curso los estudiantes cursan mayoritariamente asignaturas obligatorias exclusivamente mientras que en el segundo curso, mas de un 85% realizan prácticas en empresas o centros de investigación como asignaturas optativas. Este hecho, que por un lado es un punto fuerte del MUIQ, tal y como se destacó en el informe favorable de renovación de la acreditación del MUIQ por ACPUA se traduce, por otro lado, en que el número de posibles alumnos a matricular en el resto de asignaturas optativas de ese semestre sea excesivamente bajo. En todo caso, se considera necesario mantener asignaturas optativas que garanticen la formación de aquellos estudiantes que decidan no hacer prácticas, aun sabiendo que su matriculación durante todos los años es baja. Por otra parte, la asignatura 66223 "Materiales nanoestructurados" es una asignatura de segundo cuatrimestre dirigida a estudiantes con

perfil investigador. Aunque este no es el perfil mayoritario entre los estudiantes de nuestro Máster, se considera necesario seguir manteniendo unas opciones de formación suficientes para este perfil. Por lo que se refiere a la asignatura 66231 “Análisis de ciclo de vida” es una asignatura que normalmente tiene una tasa de matriculación mas alta, y parece un hecho puntual el descenso observado en este curso.

Los valores obtenidos de TEX y TR indican que las asignaturas tienen el nivel adecuado para la superación por parte de los estudiantes.

Por lo que se refiere a la tasa de graduación, se puede observar en la gráfica que el valor del último año es el menor, ya que todavía hay estudiantes de la promoción sin terminar. En todo caso, como se observa en la figura correspondiente a la duración media de los estudios, ha permanecido constante en los 5 últimos cursos entorno a los 2 años. Es preciso comentar, que varios de los estudiantes del máster encuentran trabajo antes de la finalización de sus estudios, lo que suele retrasar la fecha de defensa de sus trabajos de fin de estudios.

Satisfacción y egreso.

Resulta de especial interés la información general sobre el título recibida de los egresados del mismo, ya que da una visión general del funcionamiento del mismo.

Como puede verse en la tabla del punto 7, en la que se valoran los diferentes aspectos del mismo, en general se obtienen altos valores de satisfacción. Por lo que se refiere a la valoración de la enseñanza y de la actividad docente, los valores obtenidos son de 4.30/5 y 4.45/5 respectivamente. En ambos casos, los valores son altos, y constituyen el valor mas alto de los últimos 4 cursos. En todo caso, estos valores siempre se han mantenido por encima del 4.00/5 para toda la serie temporal.

Un aspecto que siempre se ha valorado especialmente bien de la titulación son las prácticas externas. Aunque son una materia optativa de 6 o 12 créditos ECTS, la Comisión Académica de la titulación las considera de especial importancia y trata de fomentar el que puedan ser cursadas. Así, durante el curso 21/22, 17 de los 20 estudiantes se matricularon en alguna de las asignaturas de Prácticas externas, lo que es acorde con los datos históricos que indican que son realizadas por mas del 85% de los estudiantes de la titulación. El valor obtenido es de 4.60/5.

También resulta ser un valor alto el de la satisfacción del profesorado con la titulación. Las metodologías docentes, distintas en muchos casos de las empleadas en el grado, junto con el trabajo en grupos de menor tamaño y la gran implicación, en general, de los estudiantes, son causa, en parte, de estos óptimos resultados.

Por lo que se refiere a los datos de satisfacción global de la titulación para el curso 21/22, si que se observa que este valor global es menor que el valor de cualquiera de los aspectos analizados (enseñanza y docencia de las asignaturas), lo cual no resulta fácil de interpretar. Este es un aspecto sobre el que será preciso incidir para intentar encontrar la causa de esta diferencia.

Aspectos susceptibles de mejora.

A partir de los resultados obtenidos se han identificado algunos aspectos susceptibles de mejora, algunos de los cuales se han observado también en cursos anteriores.

- Se observa una bajada en la participación de los profesores en algunas actividades de formación para la docencia.
- Baja participación de estudiantes y profesores en la realización de encuestas. Este es un problema recurrente durante todos los cursos. En el curso 2022/2023 se ha cambiado el modelo de encuesta para la universidad.
- Análisis de los perfiles de admisión al máster. El comienzo de la adecuación de las titulaciones al RD-822/21 supone, entre otras cosas, la reducción del número máximo de créditos de formación complementaria que pueden asignarse en las admisiones al máster. Aunque todavía no pueden verse los efectos de esta modificación se va a realizar un análisis de los perfiles de ingreso para estudiar posibles modificaciones que se reflejen en la memoria de verificación.
- Durante el curso de referencia, igual que en los cursos anteriores, se ha matriculado un número de estudiantes sensiblemente inferior al máximo propuesto para la titulación. En la modificación que se va a realizar del título para adaptarlo al RD.822/2021 se pretende realizar cambios en la estructura del mismo

que lo puedan diferenciar más del grado y hacerlo más atractivo. Adicionalmente, se va a reducir el número máximo de alumnos para adaptarlo a valores de matriculación más reales.

- A la vista de los datos de matriculación y de entrada de estudiantes de intercambio, se considera necesario realizar modificaciones en la titulación para tratar de mejorar la internacionalización del título. Como se ha comentado, en este sentido el Coordinador de la titulación participa en el PIEC “Estrategia para intensificar la docencia en inglés en las titulaciones de la EINA”.

- Se considera necesario realizar un análisis riguroso del perfil de egreso de la titulación, de forma que pueda darse una formación adecuada para que los estudiantes puedan adquirir los conocimientos y competencias demandadas por las empresas e instituciones para estos profesionales. En todo caso, se dispone ya de algunos indicios que parecen indicar que el perfil de egreso resulta adecuado, de modo que estos tienen una alta empleabilidad. Así en las encuestas realizadas a los estudiantes de los últimos años en el momento de recoger su título, y por lo tanto poco después de finalizar sus estudios, el 83% estaban en ese momento trabajando, y solamente un 3% se encontraba en búsqueda activa de empleo. En todos los casos, estos trabajos se encontraban directamente relacionados con la titulación, en actividades como I+D+i, ingeniería de procesos, departamentos de producción, calidad, materiales de componentes, laboratorio o medio ambiente. De los estudiantes con trabajo, un 8% lo hacían con contratos indefinidos. Resulta reseñable que un 54% de los egresados encontraran trabajo antes del primer mes, tras finalizar sus estudios. Estos resultados coinciden en los aspectos básicos con los obtenidos en un Proyecto de Innovación Docente realizado en 2019 para analizar el perfil de egreso.

A este respecto se consideran especialmente relevantes los resultados del PIEC “*Desarrollo e implementación de un modelo de **seguimiento de egreso** en la EINA*”. que se encuentra actualmente en marcha.

8.2.— Respuesta a las recomendaciones contenidas en los informes externos de las agencias de calidad

Respecto a las observaciones realizadas al centro en la renovación del certificado AUDIT, se considera especialmente relevante la realización de un estudio sobre inserción laboral y perfil de egreso para las titulaciones de la EINA.

Respuestas a las Observaciones de mejora (OM) de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: LA EINA envió a ANECA un plan de actuación para dar respuesta a todas esas OM, de las cuales al presente título afectan las siguientes:

OM4 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Mejorar la tasa de respuestas en las encuestas.

La respuesta a esta OM se ha dado principalmente desde el vicerrectorado de Política académica (VPOLA) que ha desarrollado una nueva versión y modelo de encuestas, así como recomendaciones específicas para fomentar su cumplimentación, recomendaciones que han sido aplicadas escrupulosamente en esta titulación.

OM6 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Potenciar la internacionalización y docencia en inglés.

Respuesta: Se ha solicitado al VPOLA un Proyecto de Innovación Estratégica de Centro para tal efecto el cual ha sido concedido y se desarrolla a lo largo del curso 2022-2023.

OM7 de la auditoría externa de la renovación del certificado AUDIT: Sistematizar la gestión del proceso completo de perfil de egreso.

Respuesta: Se ha solicitado al VPOLA un Proyecto de Innovación Estratégica de Centro para tal efecto el cual ha sido concedido y se desarrolla a lo largo del curso 2022-2023.

Adicionalmente, el 30 de enero de 2018 se solicitó la renovación de la acreditación de la titulación del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza que había sido verificado el 23 de julio de 2014. El Informe de Evaluación de 29 de mayo de 2018 para dicha renovación realizado por la

ACPUA fue FAVORABLE. Algunas de las indicaciones realizadas en este informe se consideran relevantes, y se presentan en este informe porque en algún caso su resolución continúa pendiente. En concreto se hacía referencia a los siguientes aspectos.

- Baja matrícula por curso académico. Si bien es cierto que el valor es bajo respecto de las previsiones realizadas inicialmente, el número medio de matriculados se considera adecuado. En todo caso, tras el análisis realizado se ha considerado reducir el número de plazas ofertadas, lo que se reflejará en la próxima modificación de la memoria de verificación.
- Escasa participación de estudiantes en programas de movilidad. Si que resulta cierto que la participación no es alta, situación que se ha mantenido desde la emisión del informe. Como se ha ido comentando a lo largo de este informe, alguna de las causas de este bajo interés en los programas de movilidad puede estar en el alto interés que los estudiantes tienen en la realización de prácticas en empresas, y la importante oferta de las mismas. Muchos estudiantes realizan las prácticas ya en primer curso, no planteándose opciones de movilidad. Igualmente, en los últimos años han crecido las ofertas laborales para los estudiantes, que hacen que algunos de ellos compatibilicen los estudios de máster con el trabajo.
- Baja participación de profesorado y alumnos en las encuestas. Este aspecto coincide con una de las observaciones realizadas para el certificado AUDIT y es común a varias titulaciones. Desde la coordinación se intenta fomentar la participación. Como se ha comentado, durante el curso 22/23 se han modificado la redacción de las encuestas, lo que podría influir en la participación de estos colectivos.

8.3.– Identificación de buenas prácticas

Algunas de las buenas prácticas de este máster son:

1.- Aproximación a la realidad industrial.

Como se ha indicado en anteriores informes y puso de manifiesto el Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de la ACPUA en el Máster Universitario en Ingeniería Química, se considera como buenas prácticas dentro de la titulación, la estrecha relación entre la titulación y el sector empresarial relacionado con la misma. Esta relación se traduce en un buen número de conferencias, ponencias y “master class” impartidas por profesionales de diversas empresas de relevancia dentro de diferentes sectores industriales, el elevado número de visitas a empresas y fábricas y el alto número de estudiantes que cursan la asignatura optativa de prácticas externas (> 85%), dentro de las cuales la mayor parte de los estudiantes las cursan en empresas. Estas acciones formativas sirven para acercar la experiencia de los profesionales a los estudiantes, siendo una posible referencia para otras titulaciones de Máster. Adicionalmente, estos aspectos son siempre muy bien valorados por los estudiantes, que aprecian la importancia de los mismos en la formación que se les ofrece. De forma habitual, las charlas y visitas se realizan en el ámbito de diferentes asignaturas troncales y optativas. Así mismo, y dentro del ámbito global de la titulación se realiza una visita técnica de dos días, al final del segundo semestre del primer curso, a diferentes empresas multinacionales del sector químico en el polo industrial de Tarragona, que consideramos de alto valor didáctico. Dentro de las empresas que se suelen visitar están: Repsol, Dow, Basf,...

En todo caso, es preciso comentar que algunas de estas actividades todavía se han resentido durante el curso de referencia debido a la pandemia, ya que las empresas han restringido las visitas, o la disponibilidad de sus técnicos y directivos. En todo caso, se han tratado de mantener de la mejor forma posible utilizando actividades sustitutivas como visitas virtuales o conferencias y charlas telemáticas.

Así, durante el curso 21/22 se llevaron a cabo cinco charlas de profesionales en cuatro asignaturas diferentes y una “master class” en otra asignatura. Igualmente se realizó una visita. En el presente curso 22/23 ya se ha normalizado mas la situación, de modo que se ha incrementado el número de charlas y visitas. Las charlas del programa “expertia” que han tenido lugar han sido:

Departamento	Profesor Proponente	Profesional Colaborador	Fecha de colaboración	Asignatura
--------------	---------------------	-------------------------	-----------------------	------------

Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	M ^a Benita Murillo Esteban	Clara Arpa Azofra	1 ^a cuatrimestre	Gestión ambiental en la Industria
Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	M ^a Peña Ormad Melero	Jairo Gómez Muñoz	2 ^o cuatrimestre	Calidad y tratamiento de aguas
Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	Jesús Arauzo Pérez	M ^a Lourdes Vega Fernández	2 ^a cuatrimestre	El proceso de investigación en ingeniería química
Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	Jesús Arauzo Pérez	Juan Luis Sanz Yagüe	1 ^o cuatrimestre	Valorización de Residuos. Biorrefinería
Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	Jesús Arauzo Pérez	Ricardo Arjona	1 ^o cuatrimestre	Valorización de Residuos. Biorrefinería

Aunque se considera que el número de ponencias dentro del programa expertia es bueno, se intentará que pueda aumentarse este número para reforzar el enfoque aplicado que se considera que tiene la titulación.

2.- Formación reforzada con el análisis de casos reales.

En algunas asignaturas como “66214-Economía y Organización Industrial” o “66228-Tecnología del Papel” se hace uso habitual del análisis por grupos de casos reales como herramienta formativa, que consideramos de interés, y que resulta muy bien valorada por los alumnos.

Así, en el caso de la primera de las asignaturas comentadas, tras las explicaciones teóricas pertinentes correspondiente a cada tema, el profesor separa a los estudiantes en grupos consultores que tienen que analizar y explicar noticias actuales relacionadas con cada uno de los temas planteados, a la luz de los conocimientos que han ido adquiriendo. La evaluación de la actividad se realiza a través de la participación, la calidad de las respuestas planteadas según el profesor, y según el resto de grupos participantes en la actividad.

Del mismo modo, en la segunda de las asignaturas, tras las explicaciones relativas a diferentes procesos productivos, los estudiantes trabajan en grupo dentro de la clase sobre diagramas reales de plantas productoras de papel, respondiendo a preguntas planteadas por el profesor y analizando la pertinencia de los equipos y líneas de flujo existentes, y planteando alternativas a la topología del proceso.

Aunque ambas se encuentran vinculadas, la primera de ellas se considera de especial relevancia para esta titulación.

9.— Respuesta a las reclamaciones, quejas e incidencias recibidas

En el curso de la referencia no se ha recibido ninguna queja o reclamación de forma oficial, ni ha tenido lugar ninguna incidencia reseñable.

Por lo que se refiere a los comentarios recogidos en las encuestas de evaluación de la enseñanza de las diferentes asignaturas, los más relevantes son:

- En algunas asignaturas se han recogido comentarios en los que pide la utilización de metodologías diferentes a las empleadas en el grado y la posibilidad de ver algunos contenidos a través de prácticas. Este es uno de los aspectos que se consideran mas importantes para una titulación de máster como esta, de modo que es uno de los aspectos que se van a tener en cuenta en la remodelación de la titulación que se ha comenzado para su adaptación al RD-822/21.

- Un aspecto que también aparece comentado en alguna asignatura se refiere a la carga de trabajo, que en algún caso parece elevada. Este es un aspecto que ha aparecido en las encuestas realizadas en otros años y que ya ha sido comentado con los profesores. En todo caso, desde la Comisión Académica de la titulación se realizará un seguimiento de la cuestión para tratar de que las cargas sean ajustadas para todas las asignaturas.

- Se han observado también comentarios relativos a la organización de la información en Moodle, que no resulta ser óptima en alguna asignatura. Se va a incidir en este aspecto ya que se considera una cuestión fácilmente solucionable.
- Finalmente, se ha recibido algún comentario sobre la repetición de temario que se da en una asignatura, donde se incluye contenido que ya se han visto en el grado. Se ha hablado ya con los profesores de la asignatura para que pueda solucionarse, y reflejarse los cambios en la guía docente de la asignatura.

10.— Fuentes de información

- Carga automática de datos e indicadores desde la aplicación analítica DATUZ <https://datuz.unizar.es/>
- Catálogo de indicadores (definición): https://inspecciongeneral.unizar.es/sites/inspecciongeneral.unizar.es/files/archivos/calidad_mejora/a-q212-2.pdf
- Encuestas de satisfacción: <https://encuestas.unizar.es/>

Para la realización del presente informe se han utilizado datos e indicadores a partir de las siguientes fuentes de información:

- Plataforma ATENEA (<http://encuestas.unizar.es/>): Resultados de los cuestionarios de evaluación de la satisfacción de los grupos implicados en la titulación (alumnado, PDI, PAS) y datos globales de todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Unidad de Calidad y racionalización. UZ. Incluye: Encuestas de satisfacción de los estudiantes. Los alumnos han realizado encuestas de satisfacción por asignatura así como de satisfacción con la titulación y dado el caso de su estancia Erasmus. Encuestas de satisfacción del profesorado realizadas según el procedimiento online de la Universidad de Zaragoza.
- Informe de satisfacción del personal de administración y servicios de la EINA.
- Información de participación del profesorado en proyectos de innovación docente, cursos ADD, Jornadas de Innovación y cursos ICE (<https://innovaciondocente.unizar.es/master/loginLDAP.php>). Vicerrectorado de Política Académica. UZ.
- Personal de Secretaría de la EINA que ha proporcionado la información sobre las reclamaciones y datos del programa Expertia.
- Memoria Anual 2021 del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza (<http://iqtma.unizar.es>)
- Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón (ACPUA)
- Reuniones de la Comisión Académica del Máster. Presidente: Alberto Gonzalo Callejo (TU, IQ). Secretaria: Miriam Oliva Alcubierre (TU, TMA). Vocal: Rafael Bilbao Duñabeitia (CU, IQ). Vocal: David Martín Moya (estudiante).

11.— Datos de aprobación

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza, aprueba el presente informe con el siguiente resultado (7/0/0) – votos favorables/contrarios/abstenciones en su reunión de fecha 19 de diciembre de 2022 llevada a cabo de forma telemática.

Los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación que han participado en la realización del presente informe han sido: Presidente: Alberto Gonzalo Callejo (TU, IQ). Profesora: Lucía García Nieto (TU, IQ). Profesora: Miriam Oliva Alcubierre (TU, TMA), Estudiante: Montserrat Aznar Rillo, Estudiante: David Martín Moya, Experto Externo del Rector: Javier Usoz Otal (TU, Economía Aplicada) y Profesional Externo: Ana Bautista Casajús (Sertec 20).

Aprobación definitiva: 13 de enero de 2023.
