

# Informe de evaluación de la calidad – Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente

Curso 2018/2019



Las definiciones detalladas de los indicadores están disponibles en un anexo al final del informe.

## 1.– Análisis de los procesos de acceso, admisión y matrícula

### Oferta y demanda

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
1.1. Oferta de plazas	60	60	60	60	60	60
1.2. Demanda	23	54	19	30	28	25

### Estudiantes de nuevo ingreso

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso	16	26	18	19	16	17
1.4. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades	43.75	34.62	44.44	52.63	75	70.59
1.5. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que han requerido complementos formativos	0	7.69	0	5.26	0	0
1.6. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso matriculados a tiempo parcial	0	15.38	5.56	5.26	6.25	0

### Total de estudiantes matriculados

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
1.7. Número total de estudiantes matriculados	16	42	57	67	71	72
1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados	31.25	23.81	22.81	23.88	30.99	23.61
1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral	43.75	30.95	33.33	29.85	35.21	37.5
1.10. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial	0	9.52	8.77	5.97	7.04	6.94

El número de alumnos de nuevo ingreso en el Programa-515 de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (IQTMA) es de 17 en el curso 2018-19. Este valor es ligeramente superior al del curso 2017/2018, e inferior al de los tres años anteriores: 19 (2016-17), 18 (2015-16), 26 (2014-15). El número

de plazas ofertadas dentro del programa supera el número de matrículas realizadas de nuevo ingreso. En todo caso, se considera adecuada y no se plantea modificación ya que el número de personas dentro del programa que pueden dirigir tesis doctorales es alta y con una contrastada capacidad formativa. Del mismo modo, las instalaciones disponibles por los grupos de investigación relacionados con el programa, para la realización de estos trabajos, permitirían la incorporación de estudiantes en el total de plazas ofertadas. Las causas de esta incorporación inferior a las plazas ofertadas son variadas. En todo caso, el número de estudiantes que han cursado el grado y el master en Ingeniería Química en esta Universidad no ha cubierto las plazas disponibles en los mismos, y las buenas expectativas laborales que ha habido en los últimos años en la empresa para los egresados de las ingenierías de la rama industrial, han hecho que no sea tan atractiva la realización de una tesis doctoral. Como se observa a partir de los datos estadísticos, la procedencia de los estudiantes que ingresan en el programa es muy variado, siendo muy alto el número de alumnos que han realizado sus estudios de grado y postgrado fuera de la Universidad de Zaragoza (70.59%). Este alto porcentaje de estudiantes procedentes de otras universidades ya se observó en el curso pasado y, como se comenta, es también debida en gran parte a que el impulso de la empresa privada hace que la oferta de estudiantes de esta universidad interesados en realizar un doctorado sea inferior a la oferta de contratos. Respecto de los alumnos extranjeros, ha decrecido ligeramente en el último curso, aunque su aumento se considera como uno de los objetivos para este programa en los próximos años.

El número total de matriculados en el programa, es de 72. Este valor supone un incremento ligero, pero sostenido, de los matriculados a lo largo de la serie temporal (2013 a 2019).

De los alumnos matriculados en el Programa durante este curso, 17 estudiantes provienen de fuera de España lo que supone un porcentaje cercano al 24% de alumnos extranjeros. Esto supone un valor parecido al de los últimos años, excepto en el curso anterior que este valor fue 7% superior. Es preciso comentar que de las 14 tesis doctorales leídas este año en el programa 6 corresponden a estudiantes extranjeros (43%). Este es un porcentaje muy alto, lo que ha contribuido al descenso del porcentaje en los matriculados en este año. Estos alumnos provienen de países muy diversos de modo que actualmente hay matriculados en el programa estudiantes de Colombia, Chile, Ecuador, Italia, Marruecos, Guinea Ecuatorial, Paquistán, etc... Como se ha comentado en anteriores informes, es preciso recordar que la Universidad de Zaragoza es miembro asociado al Erasmus Mundus Doctorate in Membrane Engineering (EUDIME) lo que supone una entrada de doctorados de diversos países a nuestro programa. Igualmente, la convocatoria de Ayudas para Iberoamericanos en estudios de Doctorado, Universidad de Zaragoza-Santander, permite el acceso de estudiantes extranjeros a este programa de forma habitual.

A la vista de los datos numéricos aportados, se puede ver que el perfil de los alumnos de nuestro programa se mantiene respecto al de años anteriores, y sería el de un estudiante incorporado en un grupo de investigación, dedicado a tiempo completo a la realización de sus estudios de doctorado, y becado o contratado para la realización de este trabajo. La financiación de estos estudiantes es variada e incluye contratos de las convocatorias públicas nacionales, proyectos europeos, proyectos con entidades privadas, etc. La mayoría están financiados con Ayudas a la tutela académica de Doctorado, Contratados predoctorales de ayuda para la formación de personal investigador MEyC, Contratados predoctorales de ayuda para la formación de profesorado universitario (FPU) MECD, y Contratados predoctorales DGA, aunque también hay alumnos con ayudas a la movilidad del Banco de Santander, como se ha indicado, y contratos nivel N4 (investigador en formación) y N3 (investigador iniciado). También hay estudiantes con becas Erasmus Mundus y Marie Curie.

Por lo que se refiere a su formación previa, resulta habitualmente muy adecuada para las líneas de investigación en las que se trabaja dentro del programa y para el carácter multidisciplinar de los proyectos de investigación en los que participan los diferentes grupos. En general, las titulaciones de origen de los estudiantes del programa son Grados en Química o Ingeniería Química y Másteres relacionados con Química, Ingeniería Química, Materiales y Medioambiente, aunque también se están incorporando otros

graduados y másteres en otras ingenierías de la rama industrial, biotecnólogos o graduados en farmacia. En todo caso, la Comisión Académica del Programa de Doctorado es la responsable del análisis de los perfiles de ingreso de los alumnos, y del estudio de su adecuación a los grupos en los que se incorporan, pudiendo establecerse, en caso de considerarse necesario, complementos formativos.

Dentro del programa de Doctorado en IQMA se matriculan habitualmente estudiantes incluidos en cuatro grupos de investigación, establecidos como de referencia en la resolución de 20 de marzo de 2018, de la Directora General de Investigación e Innovación en la Comunidad Autónoma de Aragón durante el periodo 2017/2019:

- Grupo de Procesos Termoquímicos (GPT)
- Grupo de Películas y Partículas Nanoporosas (NFP)
- Grupo de Agua y Salud ambiental
- Grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería del Reactores (CREG)

También, realizan habitualmente sus estudios de Doctorado dentro de nuestro programa una gran parte de los estudiantes becados o contratados en el Instituto de Carboquímica, perteneciente al CSIC (ICB-CSIC). Durante el año correspondiente a este informe se han matriculado en este programa un total de 5 alumnos estudiantes contratados en este Centro de Investigación. La colaboración entre el ICB-CSIC y el Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente (IQTMA) en los diferentes programas de Doctorado impartidos por el mismo ha sido importante a lo largo del tiempo. En el curso 2003-2004 se intensificó esta colaboración mediante la firma de un convenio, de modo que un buen número de investigadores de este centro han participado desde entonces tanto en la docencia como en los trabajos de investigación.

## 2.— Planificación del programa y de las actividades de formación

### 2.1.— Formación y desarrollo de las competencias genéricas y específicas del Programa

En la memoria de verificación del programa están previstas diferentes actividades que pueden ofrecer oportunidades para el desarrollo de las distintas competencias de los doctorandos, establecidas en el Real Decreto 99/2011 y en el Real Decreto 1027/2011. Estas actividades formativas deben ser planificadas para cada estudiante por los directores de tesis y supervisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Recientemente, se ha modificado y concretado el tipo y número de actividades formativas que deben realizar los estudiantes de este programa y se han incorporado como modificación de la memoria de verificación, con el fin de adaptarlas más eficazmente a la realidad de los distintos grupos de investigación.

Dentro de las actividades formativas propuestas y recomendadas por la Comisión Académica del Programa estarían:

- Actividades transversales ofrecidas por la Escuela de Doctorado, entre las que se consideran de especial interés para este programa las relativas al conocimiento de la lengua inglesa en el entorno académico, al compromiso científico y la responsabilidad del personal investigador, y a las habilidades informacionales o de comunicación científica.
- Cursos y seminarios organizados por centros de reconocido prestigio sobre temas afines al programa.
- Cursos y seminarios específicos relacionados con los temas de trabajo de los distintos grupos de investigación, y propuestos por sus directores.
- Preparación de trabajos, asistencia y presentación de dichos trabajos en congresos.

- Preparación y publicación de trabajos en revistas científicas de calidad.
- Estancias de investigación en centros extranjeros de prestigio, que deben ser informadas a la Comisión.
- Colaboración en actividades de docencia reglada dentro del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente.

Para su validación, todas estas actividades formativas deben estar debidamente acreditadas.

Tanto las actividades formativas transversales, como las más específicas del programa o de cada una de las líneas de investigación reconocidas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado permiten que a la finalización del periodo doctoral los estudiantes hayan adquirido las competencias necesarias para el desarrollo de la carrera investigadora.

En todo caso, es interesante señalar que la percepción tanto de los estudiantes como de los directores del programa acerca de estas actividades y su utilidad para la formación como investigadores es de 3.12/5 y 3.46/5, ligeramente superiores a las del año pasado en el caso de los directores, y ligeramente inferiores en el caso de los estudiantes respecto a los resultados del curso 2017/2018. Como se ve, sigue existiendo un claro margen de mejora tanto en la difusión de los cursos formativos, como en la propia configuración de los mismos, para que tanto los estudiantes como los directores puedan valorar más positivamente la utilidad de los mismos.

## 2.2.– Organización y administración académica

La Comisión Académica del Programa de Doctorado en IQMA es el órgano responsable de la definición y coordinación del mismo. Está formada por cinco miembros, cada uno de los cuales representa a uno de los grupos de investigación de Departamento de IQTMA, incluyendo además un representante del ICB-CSIC. Los miembros actuales de la Comisión son:

- Dr. Carlos Téllez Ariso del grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores. Secretario de la Comisión.
- Dra. Silvia Irusta Alderete del grupo de Películas y Partículas Nanoporosas. Vocal de la Comisión.
- Dra. Rosa Mosteo Abad del Grupo de Agua y Salud Ambiental. Vocal de la Comisión.
- Dra. María Jesús Lázaro Elorri representante del Instituto de Carboquímica (CSIC). Vocal de la Comisión.
- Dr. Alberto Gonzalo Callejo del Grupo de Procesos Termoquímicos. Presidente de la Comisión y Coordinador del Programa de Doctorado.

Esta Comisión realiza el seguimiento de la formación y actividad investigadora de los estudiantes, y garantiza la adecuación de los perfiles de ingreso en el programa a las actividades investigadoras llevadas a cabo por los diferentes grupos, quedando documentadas las decisiones tomadas por la misma en las actas de las reuniones de esta Comisión. Durante el curso 18/19 la Comisión se ha reunido 19 veces en sesiones ordinarias para tratar los diferentes temas relativos al desarrollo del programa.

Para la realización de estas tareas la Comisión se apoya, a través de una comunicación fluida y constante, en el personal de administración y servicios del Departamento de IQTMA, que realiza una labor imprescindible en la gestión administrativa del programa, y en la Escuela de Doctorado.

Es preciso comentar también, que se ha invitado a las reuniones de la Comisión a D.<sup>a</sup> Raquel Raso Roka en representación de los estudiantes del programa, con el fin de cumplir el reglamento de régimen interno de la Escuela de Doctorado y facilitar las relaciones de la Comisión con los estudiantes del Programa.

Aunque en apartados posteriores se van a detallar los resultados de las encuestas a los estudiantes y directores, se puede comentar que la valoración general que los alumnos hacen del programa es de 3.65/5, ligeramente inferior al del año pasado (3.77/5) siendo los aspectos más valorados del mismo, igual que en años anteriores, los relativos a la organización de la dirección, que alcanzan un valor de 4.21/5 y a la calidad de la supervisión que llevan a cabo los directores, que llegan hasta 4.35/5.

Por su parte, la valoración de los directores y tutores acerca del programa en general es de 4.36/5. En estas encuestas se aprecia que la valoración de la información proporcionada por el programa ha mejorado respecto al año anterior (3.64/5 del año anterior frente al valor actual de 4.07/5).

### 2.3.— Calidad general de las actividades formativas realizadas por los doctorandos del Programa

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
2.3.1. Actividades transversales de la Escuela de Doctorado	2/16	8/42	13/57	15/67	11/71	14/72

El número de estudiantes del programa que este año han realizado actividades transversales programadas por la Escuela de Doctorado es de 14 respecto a los 72 alumnos matriculados. Esto supone un 19.4% del total de alumnos del programa, habiendo aumentado respecto del 15% alcanzado el año anterior. Este porcentaje sitúa a este programa por encima de la media de participación de los programas de la Universidad de Zaragoza que es de 16% y de la mediana, que es del 15%. En todo caso, se continúa apreciando una falta de conocimiento acerca de estos cursos por parte de los estudiantes que, en nuestro programa, priorizan la formación en aspectos directamente relacionados con los temas de trabajo de sus tesis doctorales, frente a otro tipo de formación más básica.

Las actividades transversales en las que se matricularon alumnos del programa durante ese curso fueron las siguientes por orden de número de matriculados:

- Introducción al tratamiento y representación de datos con Origin Pro para publicaciones científicas (5 matriculados).
- Academic English (2 matriculados).
- Recursos y fuentes de información académica y científica: uso, gestión y evaluación (1 matriculado).
- Tratamiento de datos con la hoja de cálculos Excel (1 matriculado).
- Herramientas para gestión de referencias bibliográficas y tratamiento y representación de datos: EndNote, Origin, Matlab (1 matriculado).
- ¿Cómo desarrollar una carrera profesional? (1 matriculado).
- Herramientas para la escritura científica (1 matriculado).
- Introducción a la programación en Matlab (1 matriculado).
- El estilo en la escritura académica (1 matriculado).

Como se puede observar, para los alumnos del programa tiene un especial interés el conocimiento avanzado de la herramienta informática origin pro que permite un tratamiento sencillo y representación de los resultados experimentales.

En este programa, en general el seguimiento de los estudiantes por parte de los directores es continuo, y en muchos casos diario, y reciben una importante parte de su formación dentro de los propios grupos de investigación o asistiendo a cursos de temas afines a los de sus tesis doctorales.

El resto de actividades formativas que han realizado los estudiantes durante el curso 2018/2019, aparece en el documento correspondiente a cada uno de los alumnos e incluye actividades muy diversas dentro de las recomendadas por el programa, y que contribuyen de forma adecuada a la adquisición de competencias. Dentro de estas actividades se encuentran las ya comentadas en el apartado 2.1: preparación de publicaciones, asistencia a congresos, preparación de trabajos para congresos, asistencia a cursos y seminarios de interés para el programa y para sus líneas de investigación. En concreto, durante el curso objeto de este informe se han contabilizado un total de 153 acciones formativas de los estudiantes del programa, que se mantiene aproximadamente similar al de los últimos años.

Igualmente, se puede comentar a modo de ejemplo que para los 14 estudiantes que han leído su tesis en el curso 18/19 bajo el RD 99/2011 el número medio de actividades propuestas presentadas y reconocidas por la Comisión Académica ha sido superior a 16, que es un número que se puede considerar muy alto, y que indica un alto compromiso de los doctorandos y de sus directores con la formación que reciben durante el periodo de realización de su tesis doctoral.

En todo caso, la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente ha constatado la necesidad de establecer unos requisitos formativos mínimos para los estudiantes del programa. En la reunión de la misma llevada a cabo en fecha de 14 de junio de 2018 se estableció la cantidad mínima de formación requerida previa a la lectura de la tesis doctoral, aunque se dejó a criterio de los directores, las necesidades formativas concretas de cada estudiante. Estos nuevos criterios formativos se han introducido como modificaciones en la memoria de verificación del Programa.

La valoración que los estudiantes hacen de estas actividades formativas, tal y como puede apreciarse en las encuestas realizadas a los mismos, sigue siendo uno de los aspectos menos apreciados, con un valor de 3.1/5, habiendo descendido respecto al curso anterior. Aunque desde la Comisión Académica se ha hecho un esfuerzo para informar a los estudiantes acerca de la importancia y objetivos de estas actividades y se ha concretado la cantidad de formación que se considera necesaria para cumplir con los objetivos relativos a la adquisición de competencias, todavía no se ha conseguido plenamente que adquieran conciencia de la importancia de este tipo de actividades para su formación. Así, el grado de implicación que generalmente tienen los estudiantes del programa con su trabajo les hace considerar casi exclusivamente como actividades de formación relevantes aquellas relacionadas directamente con la temática de su investigación. Del mismo modo, se ha observado que, a la hora de valorar estas actividades formativas, no consideran como tales, las estancias o la preparación de trabajos científicos.

### 3.— Movilidad

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año	?	?	?	12	11	8.3
3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación	?	?	?	25	21	23.6

El número de estudiantes que han realizado estancias de investigación en el curso 18/19 es de 6 estudiantes de los 72 estudiantes matriculados actualmente, siendo 17 el total de los estudiantes matriculados de nuevo ingreso en el curso objeto del presente informe, que han realizado estancias en el extranjero en cualquiera de sus años de realización de tesis. Estos números se consideran aceptables aunque, como se ha comentado, entre los principales objetivos a medio plazo del programa está el incremento de estos porcentajes, ya que se considera básico para mejorar la colaboración con grupos investigadores de otros países, y aumentar la visibilidad del programa.

Por lo que se refiere a la valoración que de dichas estancias hacen los alumnos es alta, valorando con 3.67/5 la utilidad de las mismas, siendo el aspecto más negativamente valorado la calidad de la financiación de dichas estancias 3.00/5. De los 14 estudiantes que defendieron la tesis en este curso, 9 obtuvieron la mención internacional de la misma, lo que se considera un resultado excelente. Adicionalmente, 4 obtuvieron su título en co-tutela con otras universidades.

### 4.— Profesorado. Directores y tutores de tesis

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
4.1. Número total de directores y tutores de tesis	33	59	64	70	76	70
4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	20	33	32	34	36	34
4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	13	26	32	36	40	36
4.2. Experiencia investigadora	54	84	93	98	98	96
4.3. Porcentaje de sexenios vivos	90	84.85	84.38	82.35	72.22	82.35
4.4. Porcentaje de dedicación	100	96.97	100	100	100	91.18
4.5. Presencia de expertos internacionales	??	??	??	4/21	6/28	17/42
4.6. Número de directores de tesis leídas	0	0	4	12	13	20
4.7. Sexenios vivos de los directores de tesis leídas	–	–	100	85.71	60	100
4.8. Número de proyectos internacionales vivos en el año	7	10	10	13	18	18
4.9. Número de proyectos nacionales vivos en el año	52	50	41	41	48	47
4.10. Número de publicaciones indexadas en el año	53	79	96	98	90	65
4.11. Número de publicaciones no indexadas en el año	7	12	6	5	8	8

El número total de directores de tesis del programa de doctorado es de 70. De ellos, 34 tiene vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza, todos ellos contratados a tiempo completo, con un promedio de sexenios investigadores de 2.84, y con un porcentaje de sexenios vivos del 82.5%. Tanto la cantidad de profesores disponibles para la dirección/tutorización de tesis doctorales como la calidad de los trabajos realizados en las diferentes líneas de investigación es alto. Como indicativo de esta calidad se puede comentar que, a lo largo del año 2018, se han publicado 82 artículos JCR en los que aparecen estos investigadores de los distintos grupos de investigación del programa pertenecientes a la Universidad de Zaragoza. De estas publicaciones 64 fueron en revistas del primer cuartil, 17 en revistas del segundo cuartil, y 1 del cuarto cuartil. Por otra parte, el número de proyectos nacionales vivos en los que participan estos directores es de 24, mientras que el de proyectos internacionales es de 18. Aparte, los investigadores de los cuatro grupos participan en proyectos autonómicos y locales, y en proyectos de investigación con financiación privada (18), en colaboración con importantes empresas como Iberdrola, IQE, Budenheim, SAICA, SAMCA etc... Información completa y actualizada correspondiente a los miembros de todos los grupos de investigación del programa (directores y tutores del programa), proyectos, y resultados puede encontrarse en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/file/d/1JiZkWE3Y1n14DX4676GH\\_RHIpl1Bgi8-/view](https://drive.google.com/file/d/1JiZkWE3Y1n14DX4676GH_RHIpl1Bgi8-/view)

De los directores del programa 36 no tienen vinculación contractual con esta Universidad, perteneciendo una gran parte de ellos al ICB-CSIC. Los directores pertenecientes este instituto son todos investigadores de gran prestigio que colaboran habitualmente y desde hace años con este programa de doctorado siendo casi todos Investigadores Científicos, Científicos Titulares o Profesores de Investigación de dicho instituto. Como indicativo de calidad de su trabajo se puede comentar que durante el año 2018 han publicado cerca de setenta artículos en revistas JCR de alto índice de impacto y presentado una patente. Información actualizada de los directores y tutores pertenecientes al ICB-CSIC y los resultados de su investigación puede verse en el siguiente enlace:

<https://www.icb.csic.es/wp-content/uploads/Memoria-ICB-2018-RGB-1-2.pdf>

A la vista de estos datos se considera que el profesorado reúne sobradamente los requisitos de calidad exigidos para desarrollar su función de forma adecuada.

Por otra parte, el número de miembros internacionales en los tribunales de tesis doctorales ha sido durante este periodo de tiempo de 17 respecto de un total de 42 miembros de tribunales participantes en las tesis leídas, que se considera un porcentaje adecuado, dada la cantidad de tesis leídas con mención

internacional. Igualmente, en el curso 2018-2019 son 9 los directores extranjeros de tesis dentro del Programa de Doctorado en IQMA, principalmente a los estudiantes participantes del programa Erasmus Mundus.

## 5.— Recursos materiales y servicios

### 5.1.— Recursos materiales

Los trabajos realizados habitualmente por los estudiantes dentro del Programa de Doctorado en IQMA incluyen una alta carga de trabajo experimental, junto con desarrollos teóricos o de simulación y tareas de documentación y búsqueda bibliográfica. Para la realización de estas tareas el Departamento de IQTMA y los grupos de investigación ponen a disposición de los alumnos los recursos necesarios para el correcto desarrollo de las mismas. En concreto:

- Laboratorios: Cada grupo de investigación dispone de las instalaciones necesarias para la realización de los trabajos de investigación por parte de los estudiantes incorporados a sus líneas de trabajo. Estas instalaciones incluyen plantas experimentales de diferentes tamaños (desde escala de laboratorio, hasta plantas piloto), equipos de análisis: Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), Espectroscopía fotoeléctrica de rayos X (XPS), Cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC/MS), Análisis elemental, Carbono Orgánico Total (TOC), Microscopía electrónica de barrido (SEM), Difracción de rayos X (XRD), Análisis termogravimétrico (TGA), Porosimetría, etc...

Los laboratorios se encuentran en el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) y en el Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), situados ambos en el Edificio I+D+I y naves adyacentes del Campus Rio Ebro, y en el Departamento de IQTMA, distribuidos en varios centros (Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias y Escuela Politécnica de Huesca).

- Software: A través del Programa de Doctorado se dispone de acceso a programas licenciados de gran potencia de cálculo, como Hysys, EES, Chemkin...
- Acceso a bibliografía. A parte de las bibliotecas generales de la Universidad de Zaragoza, y de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, el Departamento de IQTMA pone a disposición de los estudiantes del Programa una biblioteca especializada con un gran número de libros y revistas, así como de tesis doctorales. Del mismo modo, se dispone de acceso a las principales bases de datos científicas como Scopus, Web of Science o ScienceDirect. A todos los alumnos de la Universidad de Zaragoza se les facilita el acceso a dichas bases de datos vía internet.

El desarrollo de una gran parte de los trabajos realizados por los estudiantes de Doctorado, en las diferentes líneas de trabajo, se lleva a cabo en el marco de diversos contratos y proyectos de investigación. En el curso 18/19 se encontraban vigentes:

- Proyectos de convocatorias nacionales, con una financiación total superior a los 4 MM de euros.
- Proyectos europeos, con una financiación total superior a los 6 MM de euros.
- Diferentes proyectos locales y contratos con empresas.

Por su parte, el ICB-CSIC, dispone también de numerosas instalaciones y plantas piloto así como un gran número de técnicas analíticas para caracterización de sólidos, termogravimetría (TPR, TPO, TPD, quimisorción), caracterización de superficies (BET, porosimetría...), Difracción de rayos X (XRD), Raman y Espectroscopía de infrarojos por Transformada de Fourier (FTIR), etc.

La calidad de los recursos materiales y servicios disponibles para el desarrollo del programa ha sido valorada como 3.71/5 por los estudiantes que en general muestran un alto grado de satisfacción con los mismos. Del mismo modo, la calidad del entorno académico ha sido valorada con un 3.71/5. Estos valores son un poco inferiores a los obtenidos el curso anterior en la valoración de los mismos aspectos que fue, respectivamente, de 3.8 y 3.81

## 5.2.— Servicios de orientación académica

En primera instancia, los trámites relativos al programa de doctorado son gestionados, de forma muy eficiente, por el personal (PAS) del Departamento de IQTMA y posteriormente por la Escuela de Doctorado. Este Departamento dispone de una página web (<http://iqtma.unizar.es/>) con información relativa al mismo y al programa de Doctorado en IQMA. La misma incluye los datos de contacto para la obtención por parte de los estudiantes de cualquier tipo de información.

Para facilitar la relación de directores y estudiantes con el programa se creó por parte de la Comisión Académica del Programa una guía de procedimientos que se difundió entre los directores y los doctorandos. En esa guía se resumen de una forma muy ejecutiva los procedimientos y los trámites requeridos durante el periodo de realización de la tesis, incluyendo:

- Aspectos relacionados con la permanencia en el programa y la solicitud de prórrogas.
- Información sobre las diferentes opciones de formación contempladas dentro del programa, incluyendo las actividades de formación transversal establecidas por la Escuela de Doctorado.
- La elaboración de los planes de investigación y la revisión de los mismos.
- La movilidad y la mención internacional de la tesis.
- La información disponible en la página web de la escuela de doctorado y del programa de doctorado.

Adicionalmente, desde hace dos años se ha nombrado por parte de la Comisión a una estudiante en representación de todo el colectivo, para que pueda asistir a las reuniones de la misma, haciendo que la comunicación sea más fluida. En estos momentos la estudiante convocada en las reuniones de la Comisión es D<sup>a</sup> Raquel Raso Roka.

## 6.— Resultados de la formación

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo	0	0	2	7	8	14
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial	0	0	0	0	0	0
6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo	0	0	1.75	2.81	3.26	3.6
6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial	0	0	0	0	0	0
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado	0	0	7.14	7.69	6.78	11.29
6.6.1. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una primera prórroga de estudios	—	—	100	57.14	37.5	21.43
6.6.2. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una segunda prórroga de estudios	—	—	100	100	62.5	57.14
6.7. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude	—	—	100	85.71	100	85.71
6.8. Porcentaje de doctores con mención internacional	—	—	0	28.57	62.5	64.29
6.9. Porcentaje de doctores con mención de doctorado industrial	—	—	0	0	0	0
6.10. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis	—	—	50	28.57	12.5	35.71
6.11. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales	?	?	?	6.3	6.1	3.9

El número de tesis defendidas a lo largo del curso 18/19 de estudiantes bajo el Real Decreto 99/2011 ha sido de 14, siendo la duración media de las mismas de 3.6 años. En general, la calidad de las tesis leídas es muy elevada, siendo el porcentaje de tesis con calificación de Cum Laude del 85.71%, y habiendo recibido

un estudiante del programa el Premio Extraordinario de Doctorado en el curso 17/18. Es preciso reseñar que durante todas las convocatorias de los últimos años, uno o varios estudiantes de este programa han recibido este Premio Extraordinario.

El porcentaje de abandono de los estudios una vez comenzados puede considerarse pequeño (11.29%), aunque ha crecido este último año. Como se ha comentado, en estos últimos años se ha observado un buen comportamiento del empleo en el sector de la Ingeniería Química que en algún caso ha sido la causa de estos abandonos. En general, los estudiantes del programa tienen una alta motivación por su tema de trabajo, y se suelen integrar perfectamente en los grupos de investigación de los que pasan a formar parte.

Como puede verse en las estadísticas, un 21.43% de los estudiantes no han necesitado la primera prórroga y un 57.14% no han necesitado la segunda. Estos valores son menores que los del año anterior, pero se consideran resultados adecuados, dada la alta carga experimental que tienen la mayor parte de las tesis defendidas en el programa. Esto hace que la mayor parte de los estudiantes del programa, aunque dedicados a su tesis a tiempo completo y estando contratados, agoten los plazos disponibles para la realización de sus tesis.

Aparte de estos resultados, casi todos los estudiantes que han leído su tesis doctoral este curso han acreditado en su documento de actividades la realización de contribuciones originales y significativas que han sido reconocidas internacionalmente mediante su publicación en revistas de alto índice de impacto. Del mismo modo, la mayor parte han asistido a diferentes congresos con un alto grado de especificidad, para participar en discusiones científicas de alto nivel en sus respectivos temas de trabajo.

Todos los estudiantes del programa han elaborado anualmente sus planes de investigación que han sido aprobados por sus directores, tutores y la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Todos estos indicadores y resultados se corresponden con lo establecido para el nivel 4 del MECES según el Real Decreto 1027/2011 de 15 de julio por el que se establece el Marco Español de Calificaciones para la Educación Superior.

Se puede comentar que el número medio de publicaciones científicas indexadas correspondientes a los 14 doctorandos del programa que han leído su tesis doctoral en el curso 2018/2019, y publicadas hasta el año 2018 es de 3.5. Las revistas en las que se han publicado estos trabajos tienen un gran índice de impacto, siendo algunas de la calidad de: Journal of American Chemical Society, Advanced Functional Materials, Journal of Materials Chemistry A, Combustion and Flame, Fuel, Energy and Fuels, etc...Igual que otros años, a pesar de los buenos resultados científicos que tienen en general los estudiantes del programa, el apartado de las encuestas correspondiente a "resultados científicos del doctorando", que incluye una pregunta acerca de la satisfacción de los mismos con sus contribuciones científicas (artículos, congresos, capítulos de libros,...) es uno de los peor valorados, por las altas expectativas que tienen estos estudiantes y la evaluación incorrecta acerca del esfuerzo que requiere hacer una contribución científica de calidad.

Es preciso comentar también que hasta el momento continúa sin leerse ninguna tesis con mención de doctorado industrial en este programa.

## 7.— Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el programa

### 7.1.— Valoración de la satisfacción de los estudiantes con la formación recibida

Indicador	2016/2017	2017/2018	2018/2019
7.1.1. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 1 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	0	1	1
7.1.2. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 2 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	1	0	1
7.1.3. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 3 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	2	8	3
7.1.4. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 4 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	13	12	10
7.1.5. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 5 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	5	5	2

Al final del presente curso se ha realizado una encuesta entre los alumnos del programa para conocer la valoración que realizan de sus estudios, directores, y programa. Aunque parte de los resultados de dicha encuesta se han ido presentando en los puntos anteriores de este informe, es posible obtener información relevante sobre el funcionamiento de este programa de doctorado a la vista de los resultados conjuntos de las mismas.

La tasa de respuestas ha sido de un 23.61% (17 respuestas de 72 matriculados), inferior a la tasa de respuestas del año anterior (39.44 %), y a la tasa media de respuesta del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza 28.12%. La valoración global ha sido de 3.65/5, similar a la del año pasado 3.77/5. Este resultado se considera como muy bajo por parte de la Comisión de Evaluación de la Calidad, ya que este año se ha intentado sensibilizar a los estudiantes de forma especial acerca de la importancia que para el programa tienen estas encuestas.

Como motivación principal para la realización de los estudios de doctorado, los estudiantes han indicado mayoritariamente la realización de una carrera investigadora 26%, que es ligeramente superior que el año anterior 24%. Las otras motivaciones más valoradas son, profundizar conocimientos (22%) y la posibilidad de llevar una carrera académica (16%). Estas motivaciones son similares a las que se observaron en las encuestas del año anterior.

Para la elección de este programa de doctorado, en concreto, los estudiantes han indicado que su principal motivación es el interés de la temática 47%, superior al valor alcanzado en la encuesta del curso 17/18, y el prestigio de los grupos de investigación 34%, ligeramente superior al del año anterior.

Los aspectos mejor valorados por los estudiantes, también de forma similar a años anteriores, son los relativos a la dirección de las tesis y organización de la dirección, y a la flexibilidad manifestada por los directores para aceptar las propuestas, que son valorados respectivamente con 4.21/5 y 4.29/5. A diferencia de años anteriores, este curso no ha sido valorada de forma tan positiva la utilidad de las estancias en el extranjero dentro del marco de las tesis doctorales 3.67/5. Estos resultados se entiende que se corresponden con la alta calidad científica de los grupos y directores del programa, y a la implicación que normalmente tienen en las tareas de dirección.

Por su parte los aspectos del programa que obtienen una valoración más baja son las actividades de formación 3.1/5 y las estancias en el extranjero 3.07/5 que resultan bastante peor valoradas que otros años por motivos que no se ha podido determinar. Siguen siendo valorados no demasiado positivamente los resultados científicos obtenidos (publicaciones, contribuciones a congresos, etc.) 2.95/5, que bajan respecto a los años anteriores. Igual que en otros años, consideramos que esta visión de sus resultados no se ajusta a la realidad ya que los alumnos del programa han participado en numerosos congresos, publicado de forma habitual, y muchas veces en revistas de alto índice de impacto. Así, a modo de ejemplo los doctorandos del programa han publicado en 2018 en: Journal of American Chemical Society IF: 14.69 (Lorenzo Vallán), Advanced Functional Materials IF: 15.621 (Emin Istif), Journal of Materials Chemistry A IF: 9.931 (Rebeca Monteagudo), ACS Applied Materials & Interfaces IF: 8.097 (Lorena Paseto),

Nanoscale IF: 7.367 (Isabel Ortiz de Solorzano), Environmental Science & Technology IF: 6.653 (Hakan Nigar), etc... El factor de impacto medio de las publicaciones realizadas por el Departamento de IQTMA en 2018, dentro del cual se realizan una gran parte de las tesis de este programa es de 4.64.

En las respuestas abiertas los principales comentarios de los alumnos hacen referencia a algunos de los puntos valorados previamente. Así, como aspectos positivos del programa los alumnos destacan, entre otros, la dirección de la tesis y asesoramiento por parte del programa, y los recursos disponibles para llevar a cabo las tareas.

Entre los aspectos mejorables del programa se incide en dos aspectos que han aparecido en años anteriores como son las actividades transversales, y la financiación.

## 7.2.– Valoración de la satisfacción de los directores y tutores

Indicador	2016/2017	2017/2018	2018/2019
7.2.1. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 1 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	0	1	0
7.2.2. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 2 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	0	0	0
7.2.3. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 3 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	1	1	3
7.2.4. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 4 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	10	10	3
7.2.5. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 5 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	6	6	8

En paralelo a la encuesta realizada a los doctorandos, durante el curso 18/19 se ha realizado una encuesta entre los directores y tutores de tesis doctorales para valorar la satisfacción de los mismos con diferentes aspectos relacionados con el programa, los doctorandos o la gestión. La tasa de respuestas obtenida para nuestro programa (28%, 19 respuestas de 50) ha sido un 10% inferior a la del año pasado, pese a los esfuerzos invertidos en aumentar la información sobre los periodos de realización de las encuestas. La participación de directores y tutores de este programa en la realización de la encuesta es comparable al de la media de los programas de la universidad (30.33%).

La valoración media de todos los bloques de preguntas ha sido de 3.9/5, que es ligeramente superior a la del año pasado y similar a la media del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza, 3.83/5. Por lo que se refiere al bloque de preguntas acerca del programa de Doctorado la valoración de los directores y tutores ha sido alta, 4.29 sobre 5, y mejor que la del año anterior. Los aspectos mejor valorados de este bloque han sido el funcionamiento de la Comisión Académica del Programa de Doctorado 4.64/5 y la atención de la coordinación del Programa de Doctorado 4.43/5. Por el contrario, el aspecto peor valorado 3.92/5 es la calidad de página web del programa, aunque la valoración es mejor que la del año anterior. Estos valores son mejores que los de la media de los programas de Doctorado de esta Universidad. Desde la Comisión y la Escuela de Doctorado se están realizando esfuerzos continuos para actualizar contenidos y mejorar la calidad de la información disponible en la web.

La valoración que los directores y tutores hacen de los doctorandos 3.64/5, ligeramente superior a la del año anterior 3.57/5. Dentro de este bloque, los aspectos mejor valorados son la calidad de los conocimientos previos 4.07/5, y el ajuste del perfil de los estudiantes a las demandas del programa 4.0/5, mientras que el sistema de ayudas y becas disponibles para la realización de tesis doctorales (3.0/5) recibe la calificación más baja. Es preciso comentar que este valor va siendo más bajo cada año. La satisfacción de los directores con los perfiles de admisión, indica que los nuevos criterios establecidos por la Comisión son adecuados para la investigación que se desarrolla en los grupos.

La información y gestión recibe una calificación de 4.07/5, algo superior a la del año pasado, y bastante superior a la de la media de los otros programas, siendo el aspecto peor valorado la calidad de la información sobre los procesos administrativos.

Por su parte la escuela de doctorado es valorada con un 3.7/5 siendo destacada la calidad de la página web de la Escuela.

En las respuestas abiertas se incide en la necesidad de mejorar la web de gestión del doctorado y sobre todo en la necesidad de simplificar los trámites administrativos. Se solicita también que tras la lectura de las tesis doctorales, los papeles puedan depositarse en el Campus Río Ebro y no exclusivamente en el campus de la plaza San Francisco.

Por otro lado, se consideran como aspectos destacables el funcionamiento de la Escuela de doctorado y del personal administrativo del programa.

### 7.3.— Valoración de la satisfacción de los egresados

Para el curso contemplado en este informe no se ha recibido información relativa a los egresados.

En todo caso, a través de la relación directa que existe con algunos de ellos se conoce que una gran parte de ellos trabajan en la universidad de Zaragoza, y el resto en otras universidades o el sector privado. Como se ha comentado, el aspecto más reseñable respecto de los egresados que han pasado al sector privado es que muchos de ellos ocupan cargos de importancia dentro de empresas de diferentes sectores, como el de los plásticos, la industria papelera o la nanotecnología.

## 8.— Orientación a la mejora

8.1.— Análisis de las quejas, sugerencias y alegaciones recibidas

8.2.— Respuestas del título a las recomendaciones de los informes de evaluación externa. Recoger en su caso.

8.3.— Seguimiento de la implantación de las acciones de mejora acometidas durante el curso (las incluidas en el apartado B del Plan de Innovación y Mejora del curso precedente)

Los principales problemas detectados e incluidos en el plan de Innovación y Mejora del curso 2017/2018, y las mejoras acometidas para su solución han sido las siguientes.

1.- Como se incluyó en el anterior plan de innovación y mejora, se recibió por parte de los directores y estudiantes del programa la solicitud de mejorar la información y criterios acerca del número y tipología de las actividades formativas que la Comisión Académica del Programa consideraba adecuadas a lo largo de los estudios de doctorado. Para solucionar esto, la Comisión preparó y aprobó unos criterios objetivos que marcaban la cantidad mínima de formación de que debe recibir un estudiante de doctorado antes de la lectura de su tesis. Estos criterios se pueden consultar en la siguiente página:

<https://estudios.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7103>, y su modificación ha sido propuesta en la nueva memoria de verificación.

2.- Los criterios de admisión establecidos previamente para el programa han resultado ser con el tiempo muy restrictivos para las necesidades de personal con diferentes tipos de formación que tienen los grupos de investigación del programa. Se realizó inicialmente un documento actualizado en el que se establecen unos nuevos criterios de admisión, que posteriormente se han incluido en las modificaciones propuestas para la memoria de verificación.

3.- Baja tasa de respuestas en las encuestas de los directores y alumnos del programa. A pesar de los esfuerzos informativos realizados por la Comisión Académica del Programa y por los administrativos de la sede, no se ha conseguido aumentar la tasa de respuestas. Adicionalmente, y como se indicó en el plan de mejoras, se informó a la Escuela de Doctorado de los problemas que tenían los directores pertenecientes al

CSIC para la realización de las evaluaciones, a lo que se puso solución. A pesar de eso no se ha podido incrementar el número de encuestas recibidas, posiblemente debido al excesivo trabajo administrativo y de papeleo que ya tienen los directores, de lo que se han quejado repetidamente.

4.- Se ha constatado que la visión que los estudiantes tienen de sus resultados y de la difusión de su trabajo no es realista. Se va a realizar un informe comparativo de los resultados de la investigación obtenidos por nuestros estudiantes y los de otros programas similares.

5.- Exceso de burocracia en los trámites administrativos. Se está intentando simplificar y colaborar dentro de lo posible con los directores y estudiantes del programa para que les resulte menos costosa la realización de trámites.

6.- Se considera mejorable el carácter internacional del programa. Se están intentando aumentar los convenios de cotutela y se ha traducido completamente los contenidos de la web del programa al inglés.

8.4.— Aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación y desarrollo de los objetivos del programa, derivados del análisis de todos y cada uno de los apartados anteriores

Para la elaboración de este informe se ha recogido una gran cantidad de información de diferentes fuentes, incluida la Escuela de Doctorado, directores y tutores de tesis, el personal de servicios del Departamento de IQTMA y del ICB-CSIC y estudiantes del programa, habiéndose detectado diferentes aspectos en el funcionamiento del mismo susceptibles de mejora. Es preciso comentar que muchos de ellos son los mismos que se han detectado en años anteriores. Para corregir muchos de ellos la Comisión ha intentado aumentar la información suministrada a directores y estudiantes.

Estos aspectos son:

- El número de respuestas a las encuestas sigue siendo bajo, tanto por parte de los estudiantes, como de los directores, a pesar del gran trabajo de información que se ha realizado este año por parte de la Comisión para tratar de incrementar estos valores.
- Como en años anteriores se han recibido numerosas quejas sobre el aumento de la documentación necesaria y la burocracia en todos los ámbitos de la universidad, y en concreto en lo relativo a los estudios de doctorado, de modo que parece necesaria una racionalización de las tareas administrativas y de la gestión de documentos.
- Desde la Comisión se considera que siguen sin ser del todo acertada la visión y expectativas que los estudiantes del Programa tienen acerca de los resultados y difusión de su trabajo.

8.5.— Aspectos especialmente positivos que se considere pueden servir de referencia para otros programas

La comisión del programa considera que los principales aspectos positivos del programa son, igual que en años anteriores, los siguientes:

- Elevada calidad científica de los trabajos realizados por los doctorados, que se han traducido en un gran número de publicaciones en revistas de alto impacto, y que ha sido reconocida mediante la elevada calificación de las tesis por los tribunales evaluadores y mediante la concesión de numerosos Premios Extraordinarios de Doctorado en los últimos años. Del mismo modo, la calidad científica de los directores y de los grupos de investigación también es importante. La mayor parte son investigadores de prestigio con excelentes currículums y trayectorias investigadoras coherentes. La casi totalidad de los doctorandos forman parte de grupos de investigación, donde la interacción entre los doctorados y otros investigadores es continua.
- Alta empleabilidad de los nuevos doctores del programa. Aunque no se dispone de estadísticas exhaustivas se dispone de información acerca de los alumnos del programa recién titulados en los últimos años la mayor parte de los cuales ocupan puestos en instituciones formativas o de investigación (postdoctorales en Universidad de Zaragoza, Instituto Tecnológico de Aragón, Universidad de Mánchester, Instituto de Carboquímica...) como en la industria privada (Head of Pyroprocessing Department, Thyssenkrupp, Germany; Principal Engineer en Abingdon, Reino Unido, Senior pulping and process

engineer en Sabert Corp., Louisville, EEUU; Technical Customer Service Manager en ELIX Polymers, España, Research Development en Industrias Químicas del Ebro, España; Senior Scientist REPSOL; Responsable de planta de Caustificación, Papelera la Montañanesa...).

- Muy buen funcionamiento del personal de administración y servicios del Departamento de IQTMA, que gestionan de forma muy eficiente la importante carga de trabajo que supone este programa.

## 9.— Fuentes de información

La información para la realización de este informe se ha obtenido de las siguientes fuentes:

- Datos suministrados por la escuela de doctorado.
- Encuestas a los estudiantes, directores y tutores.
- Datos recogidos por el personal de administración y servicios del Departamento de IQTMA.
- Datos solicitados a los estudiantes del programa.

## 10.— Datos de la aprobación

### 10.1.— Fecha de aprobación (dd/mm/aaaa)

Aprobado el 15/11/19

Este informe ha sido aprobado por unanimidad por la Comisión de Evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado en IQMA, constituida por los siguientes miembros:

Coordinador del Programa de Doctorado en IQMA: Dr. Alberto Gonzalo Callejo, Profesor Titular del área de Ingeniería Química.

Secretario: Dr. Carlos Tellez Ariso, Catedrático del área de Ingeniería Química.

Vocales de la Comisión Académica del Programa de doctorado: Dra. Rosa Mosteo Abad, Profesora Titular del área de Tecnología del Medio Ambiente, Dra. Silvia Irusta Alderete, Profesora Titular del área de Tecnología del Medio ambiente, Dra. M<sup>a</sup> Jesús Lázaro Elorri, Profesora de Investigación del CSIC.

Representante del Personal de Administración y Servicios: D<sup>a</sup>. Begoña Esteban Valtueña, PAS del Departamento de IQTMA.

Representantes de los Doctorandos: D. Juan Manuel Colom Díaz y D. Carlos Echaide Górriz.

### 10.2.— Aprobación del informe

Votos emitidos 8

Votos favorables 8

El informe se aprueba por unanimidad.

## Anexo: Descripción de los indicadores

### 1.1. Oferta de plazas

Número de plazas que ofrece el programa de doctorado

### 1.2. Demanda

Número de solicitudes presentadas para acceder al programa de doctorado

### 1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso

Número de estudiantes de un programa de doctorado que, por primera vez, han formalizado la matrícula.

#### **1.4. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades**

Número de estudiantes de nuevo ingreso que no proceden de estudios de acceso a doctorado de la misma universidad en relación con el número total de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado.

#### **1.5. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que han requerido complementos formativos**

Número de estudiantes de nuevo ingreso que han requerido complementos formativos en relación con el número de estudiantes de nuevo ingreso en el programa de doctorado.

#### **1.6. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso matriculados a tiempo parcial**

Número de estudiantes de nuevo ingreso que han formalizado su matrícula en un programa de doctorado a los que se les ha autorizado a desarrollar el trabajo de tesis a tiempo parcial en relación con el número de estudiantes de nuevo ingreso.

#### **1.7. Número total de estudiantes matriculados**

Número total de estudiantes que en un curso determinado han formalizado su matrícula en el programa de doctorado.

#### **1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados**

Número de estudiantes de nacionalidad extranjera matriculados en relación con el número total de estudiantes matriculados.

#### **1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral**

Número total de estudiantes matriculados que en el curso de estudio están disfrutando de una beca o contrato predoctoral en relación con el número total de estudiantes matriculados.

#### **1.10. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial**

Número de estudiantes que han formalizado su matrícula en un programa de doctorado a los que se les ha autorizado a desarrollar el trabajo de tesis a tiempo parcial en relación con el número total de estudiantes matriculados.

#### **2.3.1. Actividades transversales de la Escuela de Doctorado**

Número total de estudiantes que en el curso de estudio hayan realizado actividades transversales en relación con el número total de estudiantes matriculados.

#### **3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año**

Número de estudiantes del programa de doctorado que han realizado, en el curso objeto del informe, estancias de investigación superiores a 3 meses en centros de investigación o en otras universidades en relación con el número total de estudiantes del programa de doctorado.

#### **3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación**

Número de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación superiores a 3 meses en centros de investigación o en otras universidades en relación con el número total de estudiantes del programa de doctorado.

#### **4.1. Número total de directores y tutores de tesis**

Número total de directores y tutores de los estudiantes matriculados en el programa.

#### **4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza**

Número total de los directores y tutores de los estudiantes matriculados en el programa que tienen vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza.

#### **4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza**

Número total de los directores y tutores de los estudiantes matriculados en el programa que no tienen vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza.

#### **4.2. Experiencia investigadora**

Número de sexenios de investigación obtenidos por los directores y tutores del programa de doctorado que tienen vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza.

#### **4.3. Porcentaje de sexenios vivos**

Porcentaje de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza con sexenio vivo.

#### **4.4. Porcentaje de dedicación**

Porcentaje de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza con dedicación a tiempo completo.

#### **4.5. Presencia de expertos internacionales**

Número de miembros internacionales en los tribunales de tesis defendidas en el curso objeto del estudio en relación con el número total de miembros de tribunales de tesis defendidas en el curso objeto del estudio.

#### **4.6. Número de directores de tesis leídas**

Número de directores que han dirigido tesis defendidas en el programa de doctorado.

#### **4.7. Sexenios vivos de los directores de tesis leídas**

Porcentaje de directores de tesis vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza con sexenio vivo.

#### **4.8. Número de proyectos internacionales vivos en el año**

Número de proyectos de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza financiados a cargo de programas u organismos internacionales que estén vigentes en el curso objeto del estudio.

#### **4.9. Número de proyectos nacionales vivos en el año**

Número de proyectos de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza financiados a cargo de programas u organismos nacionales que estén vigentes en el curso objeto del estudio.

#### **4.10. Número de publicaciones indexadas en el año**

Número de publicaciones de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza en revistas incluidas en catálogos que asignen índices de calidad relativos y que estén posicionadas en los cuartiles primero a cuarto de las revistas de su categoría.

#### **4.11. Número de publicaciones no indexadas en el año**

Número de publicaciones de directores y tutores del programa vinculados contractualmente con la Universidad de Zaragoza en revistas no incluidas en catálogos que asignen índices de calidad relativos.

#### **6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo**

Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo en el curso objeto del estudio.

#### **6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial**

Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo parcial en el curso objeto del estudio.

#### **6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo**

Número medio de años empleados por los estudiantes a tiempo completo que han defendido la tesis en el programa desde que comenzaron sus estudios de doctorado en el programa.

#### **6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial**

Número medio de años empleados por los estudiantes a tiempo parcial que han defendido la tesis en el programa desde que comenzaron sus estudios de doctorado en el programa.

### **6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado**

Número de estudiantes que durante un curso académico ni han formalizado la matrícula en el programa de doctorado que cursaban ni han defendido la tesis en relación con el total de estudiantes que se podrían haber vuelto a matricular ese mismo curso.

#### **6.6.1. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una primera prórroga de estudios**

Número de tesis defendidas por estudiantes del programa que no han requerido una primera prórroga de estudios en relación con el número total de tesis defendidas en el curso objeto de estudio.

#### **6.6.2. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una segunda prórroga de estudios**

Número de tesis defendidas por estudiantes del programa que no han requerido una segunda prórroga de estudios en relación con el número total de tesis defendidas en el curso objeto de estudio

### **6.7. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude**

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis y han obtenido la calificación de cum laude en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

### **6.8. Porcentaje de doctores con mención internacional**

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis y que de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa han obtenido la mención internacional de su título en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

### **6.9. Porcentaje de doctores con mención de doctorado industrial**

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis y que de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa han obtenido la mención de doctorado industrial de su título en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

### **6.10. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis**

Número de estudiantes que durante un curso académico han defendido la tesis en régimen de cotutela en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.

### **6.11. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales**

Número de aportaciones, por tesis, aceptadas el día de la defensa, incluyendo: artículos científicos en revistas indexadas, publicaciones (libros, capítulos de libros...) con sistema de revisión por pares y patentes.

---