

Informe de evaluación de la calidad – PD Ingeniería química y del medio ambiente

Curso 2016/2017

i 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

| | |
|------------------------------|----|
| 1.1. Oferta de plazas | 60 |
| 1.2. Demanda | 30 |

Estudiantes de nuevo ingreso

| | |
|--|-------|
| 1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso | 19 |
| 1.4. Porcentaje de estudiantes procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades | 52.63 |
| 1.5. Porcentaje de estudiantes que han requerido complementos formativos | 5.26 |
| 1.6. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial | 5.26 |

Total de estudiantes matriculados

| | |
|--|-----------|
| 1.7. Número total de estudiantes matriculados | 67 |
| • Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 1 | Ver texto |
| • Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 2 | Ver texto |
| • Número total de estudiantes matriculados en la línea/equipo de investigación 3 | Ver texto |
| 1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados | 23.88 |
| 1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral | 29.85 |

El número de alumnos de nuevo ingreso en el Programa-515 de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente es de 19 en el curso 2016-17. Este valor está de acuerdo al de años anteriores: 18 (2015-16), 26 (2014-15) y 16 (2013-14). 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 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. Como se observa a partir de los datos estadísticos, la procedencia de los estudiantes que ingresan en el programa es muy variado, con un alto porcentaje de los mismos que han realizado sus estudios de grado y postgrado fuera de la Universidad de Zaragoza, siendo 6 de los 19 que iniciaron el programa alumnos extranjeros.

En cuanto al número total de matriculados en el programa, es de 67. Este valor es ligeramente superior al de años anteriores 57 (2015-16), 42 (2014-15) y 16 (2013-14). A este respecto, se debe tener en cuenta que este programa ha coexistido con el Programa 381 de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (RD 1393/2007).

En este programa-381, hubo 12 matriculados en el curso 2016-17 (último año del programa), habiendo evidentemente disminuido respecto a años anteriores 19 (2015-16), 36 (2014-15) y 45 (2013-14).

De los alumnos matriculados en el Programa, 16 estudiantes provienen de fuera de España lo que supone un porcentaje cercano al 25 % de alumnos extranjeros. Estos provienen de Sudamérica (Ecuador y Perú), Europa (Italia, Polonia, Portugal, Turquía y Ucrania) y Asia (Malasia). Aun siendo alto, uno de los objetivos que se pretenden reforzar por parte de la Comisión Académica del Programa es potenciar en mayor medida el ingreso en el mismo de estudiantes internacionales. En este punto, se debe indicar 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.

El perfil los alumnos de nuestro programa es 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 cargo a las convocatorias de Becas del Vicerrectorado de Investigación, Ayudas a la tutela académica de Doctorado, Contratados predoctor de ayudas para la formación de personal investigador MEyC, Contratados predoctor de ayudas para la formación de profesorado universitario (FPU) MECI, y Contratados predoctorales DGA, aunque también hay alumnos con ayudas a la movilidad del Banco de Santander, y contratos N4 y N3. De todos los matriculados 5 alumnos tienen becas Erasmus Mundus y una accedió mediante una beca Marie Curie ITN-Cosmic.

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 (en general titulaciones en Química o Ingeniería Química y Másteres relacionadas con Química, Ingeniería Química, Materiales y Medioambiente), habiendo sido necesario el establecimiento de complementos formativos adicionales únicamente en un caso. La Comisión Académica del Programa de Doctorado es la responsable del análisis de los perfiles de ingreso de los alumnos y del establecimiento de dichos complementos.

Dentro del programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente se matriculan habitualmente estudiantes incluidos en cuatro grupos de investigación:

- Grupo de Procesos Termoquímicos (GPT) (Con 9 estudiantes matriculados en el curso 16/17)
- Grupo de Películas y Partículas Nanoporosas (NFP) (Con 18 estudiantes matriculados en el curso 16/17)
- Grupo de Calidad y Tratamiento de Aguas. (Con 6 estudiantes matriculados en el curso 16/17)
- Grupo de Catálisis, Separación Molecular e Ingeniería del Reactor (CREG): (Con 18 estudiantes matriculados en el curso 16/17)

Aparte, de forma menos habitual se incorporan a nuestro programa alumnos de otros grupos de investigación, como el Grupo de Alimentos de Origen Vegetal, formado por profesores de diferentes Departamentos y Centros, que durante este año ha tenido un alumno matriculado en el programa.

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 (CSIC). Durante el año correspondiente a este informe se han matriculado un total de 15 alumnos contratados en este Centro de Investigación. La colaboración entre el Instituto de Carboquímica y el Departamento de Ingeniería 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. Está previsto que estas actividades formativas sean planificadas para cada estudiante por los directores de tesis y supervisada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado que emite un informe valorativo.

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.

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 3.31/5 y 3.47/5 respectivamente, existiendo un claro ámbito de mejora tanto en la difusión de los cursos formativos, como en la propia configuración de los mismos.

2.2.– Organización y administración académica

La Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente 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 Ingeniería Química y Tecnologías de Medio Ambiente, incluyendo además un representante del Instituto de Carboquímica. Los miembros actuales de la Comisión son:

- Dr. Carlos Téllez Ariso del grupo de Catálisis, Separación Molecular e Ingeniería del Reactor. 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 Calidad y Tratamiento de Aguas. 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 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 16/17 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 Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, que realiza una gran labor en la gestión administrativa del programa, y en la Escuela de Doctorado.

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, recientemente se ha nombrado a una estudiante para representar a los mismos en las reuniones de la Comisión. Este nombramiento ha recaído sobre la estudiante de doctorado D^a Silvia Escuadra Delso.

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 3.98/5 siendo el aspecto mejor valorado el mismo el entorno académico del programa.

Por su parte, la valoración de los directores y tutores acerca de la información recibida es ligeramente inferior 3.65/5. En las opiniones de ambos colectivos respecto a diferentes aspectos de programa de doctorado se aprecia una necesidad de aumentar la calidad de la información que se les envía sobre los procesos administrativos y oferta formativa.

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

| | |
|---|-----------|
| 2.3.1. Actividades transversales | Ver texto |
|---|-----------|

En la memoria de verificación del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente se especifica el interés de la formación transversal para los alumnos del programa, especialmente en las áreas comentadas en el punto 2.1:

- Academic English. Con el fin de mejorar la competencia en capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de estudio.
- Compromiso científico y responsabilidad personal del investigador. Con el fin ser capaces de desarrollar su actividad investigadora con responsabilidad social e integridad científica.
- Habilidades informacionales para estudiantes de doctorado. Con el fin de mejorar la capacidad para la comprensión sistemática de un campo de estudio.

El número de estudiantes del programa que este año han realizado actividades transversales es de 15 respecto a los 67 alumnos matriculados (22.38%). Aunque este porcentaje está dentro de los más elevados de los programas de la Universidad de Zaragoza, aun se aprecia una falta de conocimiento acerca de estos cursos por parte de los estudiantes.

En concreto las actividades transversales en las que se han matriculado alumnos del programa han sido:

- Inglés académico, con 12 matriculados.
- Habilidades informacionales para estudiantes de doctorado, con 6 matriculados.
- Como hacer un currículum académico, con 9 matriculados.
- Inteligencia emocional y neuroaprendizaje, con 2 matriculados.
- Aspectos éticos y normativos en la investigación con seres humanos y animales, con 3 matriculados.
- El estilo en la escritura académica, con 3 matriculados.
- Recursos y fuentes de información académica y científica, con un matriculado.
- Compromiso científico y responsabilidad profesional del investigador, con 2 matriculados.
- Herramientas para gestión de referencias bibliográficas, con un matriculado.

El resto de actividades formativas que aparece en el documento correspondiente a cada uno de los alumnos incluye actividades muy diversas dentro de las recomendadas por el programa, y que contribuyen de forma adecuada a la adquisición de competencias. Estas actividades incluyen 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. A modo de ejemplo se puede comentar que para los 6 estudiantes que han leído su tesis en el curso 16/17 bajo el RD 99/2011 el número medio de actividades propuestas presentadas y reconocidas por la Comisión Académica ha sido superior a 15, si bien se aprecian grandes diferencias entre unos estudiantes y otros, siendo necesario establecer por parte de la comisión unos criterios más claros acerca del número recomendado de estas actividades.

La valoración que los estudiantes hacen de estas actividades formativas, tal y como puede apreciarse en las encuestas realizadas a los mismos, es uno de los aspectos menos apreciados por parte de los mismos con un valor de 3.31/5. Esto, se piensa que puede ser debido a una comunicación insuficiente acerca de la importancia y objetivos de estas actividades y, como se ha comentado, a una cierta inconcreción en la cantidad de formación que se considera necesaria para cumplir con los objetivos relativos a la adquisición de competencias.

3.– Movilidad

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año | Ver texto |
| 3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación | Ver texto |

El número de estudiantes que han realizado estancias de investigación en el curso 16/17 es de 8 estudiantes de los 67 estudiantes matriculados actualmente, y los que han realizado una estancia en cualquiera de los años de realización de su tesis es de 17. Este número se considera aceptable, aunque uno de los objetivos principales a medio plazo de esta Comisión es la de favorecer la internacionalización del programa de doctorado, aumentando la realización de estancias y el número de menciones internacionales, y recibiendo un mayor número alumnos de otros países. Para ellos se pretende mejorar los sistemas de comunicación y toma de datos, haciendo más accesible a los estudiantes extranjeros el acceso a la información disponible sobre el programa.

Por lo que se refiere a la valoración por parte de los alumnos de dichas estancias es alta 4.08/5, siendo el aspecto más negativamente valorado la calidad de la financiación de dichas estancias 3.23/5.

4.– Profesorado. Directores y tutores de tesis

| | |
|---|-----------|
| 4.1. Número total de directores y tutores de tesis | 47 |
| 4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza | 33 |
| 4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza | 14 |
| 4.2. Experiencia investigadora | 100 |
| 4.3. Porcentaje de sexenios vivos | 87.88 |
| 4.4. Porcentaje de dedicación | 100 |
| 4.5. Presencia de expertos internacionales | Ver texto |
| 4.6. Número de directores de tesis leídas | 8 |

El número de directores de tesis con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza que están dirigiendo o tutorizando tesis dentro del programa, actualmente es de 33, todos ellos contratados a tiempo completo, con un promedio de sexenios investigadores de 3.0, y con un porcentaje de profesores y tutores con un sexenio vivo del 88%. 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 de año 2016, se han publicado dentro de estas líneas 105 artículos JCR, 69 de los cuales en revistas del primer cuartil y con un factor de impacto medio de 4.14, y se han presentado dos patentes. Información completa y actualizada correspondiente a los miembros de los grupos (directores y tutores del programa), proyectos, y resultados de la investigación puede encontrarse en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/file/d/0B45Bbis3dguYd0cyZTB1SklqSnc/view>

El resto de directores y tutores corresponden en su mayor parte al Instituto de Carboquímica, aunque también hay un número importante de directores pertenecientes a centros formativos o de investigación del extranjero.

Por lo que se refiere a los directores pertenecientes al Instituto de Carboquímica son todos investigadores de gran prestigio que colaboran habitualmente y desde hace años con este programa de doctorado siendo todos ellos 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 2016 han publicado cerca de sesenta artículos en revistas JCR de alto índice de impacto y presentado dos patentes. Información actualizada de los directores y tutores pertenecientes al Instituto de Carboquímica del CSIC y los resultados de su investigación puede en el siguiente enlace: <https://www.icb.csic.es/wp-content/uploads/pdf/MemorialICB2016.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 4 respecto de un total de 21 miembros de tribunales participantes en las tesis leídas.

5.— Recursos materiales y servicios

5.1.— Recursos materiales

Los trabajos realizados habitualmente por los estudiantes dentro del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente 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 Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente y los grupos de investigación ponen a disposición de los alumnos los recursos necesarios para el desarrollo de los mismos 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 (incluyendo plantas piloto), equipos de análisis: HPLC, XPS, Cromatografía GC/MS, Análisis elemental, TOC, Microscopía SEM, XRD, TGA, Porosimetría, etc... Los laboratorios se encuentran en el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Instituto de Nanotecnología de Aragón (INA) situados en el Edificio I+D+I y naves adyacentes del Campus Río Ebro, y en el Departamento de Ingeniería Química, distribuidos en varios centros (Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias).
- Software: A través del programa 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 Ingeniería Química y del Medio Ambiente 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 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 16/17 se encontraban vigentes:

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

Por su parte, el Instituto de Carboquímica del 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), Espectroscopía fotoeléctrica de rayos X (XPS), Raman y FTIR, etc.

La calidad de los recursos materiales y servicios disponibles para el desarrollo del programa ha sido valorada positivamente (4.0/5) por los estudiantes que en general muestran un alto grado de satisfacción con los mismos.

5.2.— Servicios

Los trámites relativos al programa de doctorado en primera instancia son gestionados de forma muy eficiente por el personal (PAS) del Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente 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 Ingeniería Química y del Medio Ambiente. La misma incluye los datos de contacto para la obtención por parte de los estudiantes de cualquier tipo de información.

Con el fin de mejorar la interacción entre el programa y los estudiantes se han puesto en marcha recientemente dos procedimientos para mejorar la interacción entre el programa y los estudiantes:

En primer lugar, se ha establecido para los estudiantes de nuevo acceso al Programa de Doctorado una jornada de bienvenida llevada a cabo por el coordinador del mismo junto con el secretario de la Comisión, en el que se les ha informado de diferentes aspectos relativos al funcionamiento del mismo. En concreto de:

- Aspectos relacionados con la permanencia en el programa y la solicitud de prorrogas.
- 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.

Para el nuevo curso, esa jornada tuvo lugar el 13 de diciembre de 2017.

En segundo lugar, tal y como se ha comentado en el apartado 2.2. de este informe, se ha nombrado por parte de la Comisión a un estudiante en representación de todo el colectivo para que pueda asistir a las reuniones de la misma.

Del mismo modo, con el fin de tener una mejor comunicación con directores y tutores, y recoger sus inquietudes y sugerencias, se va a comenzar a realizar reuniones anuales con los mismos.

6.— Resultados de la formación

| | |
|--|-----------|
| 6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo | 6 |
| 6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial | 0 |
| 6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo | 2.9 |
| 6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial | 0 |
| 6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado | 7.69 |
| 6.6. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude | 83.33 |
| 6.7. Porcentaje de doctores con mención internacional | 33.33 |
| 6.8. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis | 33.33 |
| 6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales | Ver texto |

El número de tesis defendidas a lo largo del curso 16/17 de estudiantes bajo el Real Decreto 99/2011 ha sido de 6, aunque el número total ha sido más elevado (19, de las cuales 7 tienen mención internacional), siendo la duración media de las mismas próxima a los tres años. Este número total de tesis es superior al leído dentro de los diferentes programas en los cursos anteriores: 11 en 2015/16, 14 en 2014/15 y 7 en 2013/14. En general, la calidad de las tesis leídas es muy elevada habiendo recibido tres estudiantes del programa el Premio Extraordinario de Doctorado en el curso 15/16 (el último cuyos premios se han concedido hasta el momento).

El porcentaje de abandono de los estudios una vez comenzados puede considerarse pequeño (7.69%), siendo el porcentaje de tesis con calificación de Cum Laude muy elevada, superior al 80%. 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.

Aparte de estos resultados, 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, todos ellos 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 que han elaborado anualmente unos 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.

A modo de ejemplo, se puede comentar que el número medio de publicaciones científicas indexadas y patentes de los 6 doctorandos del programa de este año publicadas antes de la lectura es realmente alto: 6.3 en revistas de alto impacto como: Catalysis Today, Chemical Engineering Journal, Journal of Membrane Science, Chemical Science, ACS Applied Materials & Interface etc.

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

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 31.34 % (21 respuestas de 67 matriculados), ligeramente superior a la tasa media de respuesta del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza 30.49%. La valoración global ha sido de 4.05/5.

Como motivación principal para la realización de los estudios de doctorado, los estudiantes han indicado mayoritariamente la realización de una carrera investigadora 35%, y para la elección de este programa de doctorado el interés de la temática 43% y el prestigio de los grupos de investigación 27%.

Los aspectos mejor valorados por los estudiantes son los relativos a la dirección de las tesis y la calidad de la supervisión, y en concreto a la disponibilidad manifestada por los directores y la pertinencia de los comentarios de los mismos, que son valorados respectivamente con 4.57/5 y 4.52/5.

Por su parte los aspectos del programa que obtienen una valoración más baja son las actividades de formación 3.31/5 y especialmente los resultados científicos obtenidos (publicaciones, contribuciones a congresos, etc..) 3.16/5. Esta visión de sus resultados por parte de los estudiantes ha resultado inesperada ya que desde la comisión se consideran muy positivos los resultados obtenidos por los alumnos del programa que, como se ha comentado, han obtenido un buen número de premios extraordinarios de fin de carrera en los últimos años, publicado en revistas de alto índice de impacto (Adrián Ramírez: *Angewandte Chemie International Edition* IF: 11.21; Fernando Cacho, *Chemical Science* IF: 8.668, Javier Sánchez: *Journal of Materials Chemistry A* IF: 8.262, María del Carmen Ortega: *Nanoscale* IF: 7.76; Isabel Ortiz de Solorzano: *ACS Appl. Mater. Interfaces* IF: 7.145, etc..).

En las respuestas abiertas los principales cometarios de los alumnos hacen referencia a los puntos valorados previamente. Así, como aspectos positivos del programa los alumnos destacan entre otros la buena comunicación con los directores y tutores y su disponibilidad, mientras que los principales aspectos mejorables sería la información sobre las actividades formativas y la financiación de las estancias doctorales.

Es preciso comentar que estas valoraciones de los estudiantes que se han comentado difieren muy poco de la media de resultados obtenidos para el conjunto de los estudiantes de todos los programas de la Universidad de Zaragoza.

7.2.– Valoración de la satisfacción del Personal Docente e Investigador

En paralelo a la encuesta realizada a los doctorandos, durante el curso 16/17 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 (37%, 17 respuestas de 46) ha sido un 3% inferior a la media obtenida para el conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza.

Por lo que se refiere al programa de Doctorado la valoración de los miembros del PDI ha sido alta 4.24 sobre 5, y superior a la del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza, 3.85/5. Los aspectos mejor valorados de este bloque han sido la coordinación del Programa de Doctorado 4.29/5 y el funcionamiento de la comisión académica del programa 4.53/5. Por el contrario el aspecto peor valorado 3.88/5 es la calidad de la página web del programa. Sobre este último aspecto se espera conseguir mejoras a través de una modificación de la información suministrada en la página a lo largo de este año.

La valoración que los directores y tutores hacen de los doctorandos 3.69/5 es muy parecida a la media del conjunto de los programas de la Universidad de Zaragoza, 3.61/5. El aspecto mejor valorado 4.18/5 es el ajuste del perfil a las demandas del programa, mientras que el sistema de ayudas y becas disponibles para la realización de tesis doctorales 3.18/5 recibe la calificación más baja.

La información y gestión recibe una calificación también ligeramente superior en este programa 3.65/5 frente a 3.47 del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza, siendo los aspectos peor valorados los relativos a la calidad de la información sobre procedimientos y el sistema de evaluación y seguimiento de los doctorados.

Por su parte la escuela de doctorado es valorada con un 3.32/5 frente a 3.19/5 del conjunto de programas de la Universidad de Zaragoza siendo destacada la alta calidad de la página web de la escuela.

Aspectos destacados por este grupo, en las respuestas abiertas sobre el programa, son la cantidad y calidad en la oferta de investigación del programa y el nivel investigador de los directores, la cantidad y calidad de las publicaciones científicas de los doctorandos, la inserción laboral de los mismos, el apoyo de

la administración del departamento en la gestión de los doctorandos y la atención telefónica de la Escuela de Doctorado. Algunos de los aspectos negativos destacados son la aplicación informática de gestión del doctorando, que no siempre es clara, y la falta de becas para la realización de estudios de doctorado.

8.— Orientación a la mejora

8.1.— 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 Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente y del Instituto de Carboquímica y estudiantes del programa, habiéndose detectado diferentes aspectos en el funcionamiento del mismo susceptibles de mejora.

Estos aspectos son:

- Se ha obtenido un número de respuestas no muy elevado en las encuestas de satisfacción tanto de los estudiantes del programa, como de los directores y tutores. Es necesario estimular a su realización a ambos grupos para conseguir una mayor tasa de respuestas.
- Mejora de la página web del programa para incluir una mayor información de las líneas de investigación y de los programas. Traducción de la misma al inglés.
- Como se ha comentado, uno de los aspectos que la comisión considera como más importante es la consecución de una mayor internacionalización del programa a través del incremento de los estudiantes internacionales, y de las menciones internacionales de las tesis leídas.
- Mejorar el conocimiento entre los directores y estudiantes de acerca del programa, procedimientos y calendario, así como la difusión de las actividades formativas, tanto transversales como específicas, y la calidad de la oferta. Para ello se elaborara una hoja resumen para los directores y alumnos sobre los procedimientos administrativos, plazos y personas dentro del programa a las que recurrir para los diferentes trámites.
- Mejorar y ampliar la comunicación entre la Comisión Académica de Programa y los Directores y Tutores de los alumnos de Doctorado.
- Fijar criterios acerca de número de actividades formativas para los alumnos de este programa.

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

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.

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, Universidad de York, 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; Director de fabricación en Sabert Corp., Louisville, EEUU; Technical Customer Service Manager en Industrias Químicas del Ebro, España...).

Muy buen funcionamiento del personal de administración y servicios del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente y de la Escuela de Doctorado.

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 Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente.
- Servicio de Gestión de Datos (UZ): <https://segeda.unizar.es>

10.— Datos de la aprobación

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

20/12/2017

10.2.— Aprobación del informe

Este informe ha sido aprobado por unanimidad por la Comisión de Evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente, constituida por los siguientes miembros:

Presidente:

- Dr. Alberto Gonzalo Callejo, Profesor Titular de Ingeniería Química y Coordinador del Programa de Doctorado

Vocales:

- Dra. Rosa Mosteo Abad, Profesora Titular de Tecnologías del Medio Ambiente.
- Dr. Carlos Téllez Ariso, Catedrático de Ingeniería Química
- Dra. Silvia Irusta Alderete, Contratada Doctor de Investigación de Ingeniería Química

Representante del Instituto de Carboquímica:

- Dra. M^a Jesús Lázaro Elorri, Profesora de Investigación del CSIC

Representante del personal de administración y servicios:

- D. Joaquín Irurueta Lasierra, PAS de Dpto. de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente

Representantes de los estudiantes de doctorado del programa:

- D. Juan Manuel Colom Díaz
- D. Carlos Echaide Górriz

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 procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades

Número de estudiantes 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 que han requerido complementos formativos

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

1.6. 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 de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado

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 un programa de doctorado en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral

Número de estudiantes matriculados en un programa de doctorado y han obtenido una beca o contrato predoctoral para llevar a cabo sus estudios de doctorado en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

2.3.1. Actividades transversales

Número de estudiantes del programa de doctorado que este curso han realizado actividades transversales en relación con el número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado.

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

4.2. Experiencia investigadora

Número de sexenios de investigación obtenidos por los directores y tutores del programa de doctorado.

4.3. Porcentaje de sexenios vivos

Porcentaje de directores y tutores del programa con sexenio vivo

4.4. Porcentaje de dedicación

Porcentaje de directores y tutores del programa con dedicación a tiempo completo.

4.5. Presencia de expertos internacionales

Número de expertos internacionales que han participado en los tribunales de tesis en relación con el número total de expertos participantes en los mismos.

4.6. Número de directores de tesis leídas

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

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo

Suma de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo

6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial

Suma de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a los que se les ha autorizado a desarrollarlo a tiempo parcial.

6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo

Número medio de cursos empleados por los estudiantes a tiempo completo que han defendido la tesis desde que se matricularon por primera vez en el programa de doctorado

6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial

Número medio de cursos empleados por los estudiantes a tiempo parcial que han defendido la tesis desde que se matricularon por primera vez en el programa de doctorado

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. 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 alumnos que han defendido la tesis en ese mismo curso.

6.7. 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.

6.8. 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.

6.9. 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.
