

Informe de evaluación de la calidad – PD Química inorgánica

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	18
1.2. Demanda	22

Estudiantes de nuevo ingreso

1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso	17
1.4. Porcentaje de estudiantes procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades	41.18
1.5. Porcentaje de estudiantes que han requerido complementos formativos	0
1.6. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial	0

Total de estudiantes matriculados

1.7. Número total de estudiantes matriculados	40
· 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	10
1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral	25

Algunos indicadores de esta sección obtenidos de los servicios centrales de la UZ no coinciden con los que constan en las Sedes administrativas del PD y del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea. A continuación presentamos los datos actualizados.

OFERTA Y DEMANDA

1.1. Oferta de plazas: 18

1.2. Demanda: 23

ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso: 17

1.4. Porcentaje de estudiantes procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades: 52.94

1.5. Porcentaje de estudiantes que han requerido complementos formativos: 0

1.6. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial: 0

TOTAL DE ESTUDIANTES MATRICULADOS

1.7. Número total de estudiantes matriculados: 41

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 1: 10

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 2: 6

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 3: 11

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 4: 6

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 5: 7

Número total de estudiantes matriculados en el equipo de investigación 6: 1

1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados: 9.76

1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral:	85.37
En el equipo de investigación 1 matriculados con beca/contrato:	9
En el equipo de investigación 2 matriculados con beca/contrato:	4
En el equipo de investigación 3 matriculados con beca/contrato:	9
En el equipo de investigación 4 matriculados con beca/contrato:	5
En el equipo de investigación 5 matriculados con beca/contrato:	7
En el equipo de investigación 6 matriculados con beca/contrato:	1

El número de plazas ofertadas es de 18, el contemplado en la Memoria de Verificación del Título, pues se considera que es el óptimo para ofrecer una docencia de calidad, distribuyendo a los nuevos doctorandos entre los 6 equipos de investigación del PD. Como puede verse, el curso que se informa se correspondió bien con el número de estudiantes que formalizaron su matrícula, 17. Los criterios de admisión aplicados permiten que los estudiantes tengan el perfil de ingreso adecuado para iniciar estos estudios. Dichos criterios son públicos a través de la página web de la Titulación (1,2) y se ajustan a la legislación vigente (3,4):

(1)

<http://155.210.12.154/acad/doctorado/eDoctorados99.php?id=305&p=1>

(2)

<https://escueladoctorado.unizar.es/sites/escueladoctorado.unizar.es/files/users/docto/docs/reqacdoc.pdf>

(3)

<https://escueladoctorado.unizar.es/sites/escueladoctorado.unizar.es/files/users/docto/docs/rgltocto.pdf>

(4)

<https://escueladoctorado.unizar.es/sites/escueladoctorado.unizar.es/files/users/docto/docs/reqacdoc.pdf>

El porcentaje de estudiantes con beca/contrato predoctoral es muy alto (85.37). Hay que tener en cuenta que aquí se contabilizan los contratados por equipos de investigación (un 41.46% del total), que utilizan para ello parte del dinero de sus proyectos, y las tesis en cotutela con industria y con extranjeros. Aunque estos últimos no son convocatorias oficiales predoctorales también se anuncian en las páginas web correspondientes. Así, en función del organismo contratante, estos perfiles de contratación son:

- en UZ: contratado predoctoral investigador N4 (total = 12), anunciado en el boletín diario informativo de la Universidad de Zaragoza (iUNIZAR): <http://www.unizar.es/actualidad/categorias.php?l=pdipas>.
- en CSIC: contratado por obra y servicio (total = 1), anunciado en la sección de formación y empleo del CSIC: <https://sede.csic.gob.es/servicios/formacion-y-empleo>.
- tesis industrial, contrato laboral por la empresa en cotutela: 1.
- tesis en cotutela con extranjeros contratados en sus países de origen: 3.

Es de señalar también el alto porcentaje de doctorandos que disfrutaron de beca/contrato predoctoral conseguidas en convocatorias oficiales predoctorales, 43.90%: Contratados predoctor FPI MEyC (11), Contratados predoctor FPU MECD (2) y Contratados predoctorales DGA (5).

2.– Planificación del programa y de las actividades de formación

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

El Programa de Doctorado propone al doctorando una serie de actividades formativas generales y específicas que le ayudarán a desarrollar sus competencias. Estas actividades formativas se llevan a cabo principalmente en el entorno de la sede del PD, fácilmente accesible por el doctorando. Además, la información sobre las mismas aparece en la página web de la Titulación en Escuela de Doctorado:

<http://155.210.12.154/acad/doctorado/eDoctorados99.php?id=305&p=4>

A principio de curso, la Coordinadora de la Comisión Académica del PD informa a doctorandos y tutores/directores de primer año sobre las actividades de formación que se ofertan en la Titulación. A partir de entonces son el tutor y director/es quienes aconsejan a los doctorandos qué actividades son más convenientes en función de las características y temática del proyecto de investigación a desarrollar.

En los informes de satisfacción, tanto los estudiantes como sus directores valoran positivamente la cantidad y variedad temática de las actividades, ya sean específicas o transversales.

Las actividades formativas específicas y transversales están especialmente diseñadas para ayudar a los alumnos a alcanzar las competencias y destrezas que se proponen en la Memoria de Verificación del Título. Las actividades, en función de sus características y los objetivos que pretenden, se pueden dividir en cuatro grupos. Por un lado es imprescindible proporcionar al estudiante conocimientos sobre seguridad laboral para trabajar en un entorno potencialmente peligroso como un laboratorio químico. En un segundo grupo se encuadran aquellas actividades que proporcionan conocimientos muy útiles para el trabajo de investigación, como son el inglés académico, herramientas informacionales o el dominio de determinadas técnicas experimentales e instrumentales habituales en los laboratorios de investigación. En el tercer grupo se proponen actividades que ayudan al estudiante a comprender sistemáticamente su ámbito de estudio, concebir, diseñar y poner en práctica un proceso novedoso de investigación y fomentan el trabajo en equipo. Dentro de este grupo se proponen actividades tales como la asistencia a

seminarios de investigación y a conferencias o charlas impartidas por investigadores de prestigio o las estancias de investigación en otras universidades. El último grupo estaría formado por actividades que mejoran la capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación de los resultados obtenidos, así como mejorar la capacidad de comunicación con la comunidad académica/científica y con la sociedad en general. Así, se anima a los estudiantes a participar en programas de difusión y divulgación de resultados científicos o que presenten sus resultados a congresos nacionales o internacionales.

2.2.— Organización y administración académica

Como ya se ha indicado, a principios de curso la Coordinadora convoca una reunión con el fin de informar a todos los nuevos estudiantes de cómo se desarrollan los estudios de doctorado desde el punto de vista del Programa de Doctorado y explicar todo lo referente a actividades a desarrollar, fechas, plazos, informes, etc. Adicionalmente, la Coordinadora y también los Miembros de la Comisión Académica reciben consultas a título personal tanto de los doctorandos como de sus directores o tutores y hay una comunicación continua entre ambas partes. La interacción, pues, es buena, continua y fluida. De hecho, en las encuestas de satisfacción realizadas, la labor de la Coordinadora y la Comisión Académica es el aspecto mejor valorado de todos (4.35 sobre 5 puntos). También se valora positivamente la labor de la Escuela de Doctorado, aunque se debería mejorar la coordinación con los estudiantes para que la información acerca de los trámites y requisitos llegase con mayor fluidez. En algún caso se ha detectado alguna imprecisión en la información que han recibido los estudiantes al hacer alguna consulta puntual, que achacamos a los desajustes propios de la puesta en marcha de un nuevo plan de estudios. Por otro lado, una queja recurrente de doctorandos y directores es la excesiva carga administrativa y burocrática de los estudios, que les obliga a estar pendientes de fechas y plazos para la presentación de informes, completar etapas, realización de actividades, obtención de justificantes para demostrar la realización de dichas actividades, etc. Y ya que esta carga burocrática viene impuesta por la legislación, consideran que la aplicación SIGMA debería ser más intuitiva para facilitar dichos trámites. Otro aspecto que debería considerarse para ser subsanado es que la fecha de matrícula del expediente de los estudiantes que se incorporan al doctorado a lo largo del curso no coincide con la de su incorporación real a dichos estudios, y eso les supone disponer de menos tiempo efectivo para completarlos.

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

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

A lo largo de sus estudios de doctorado todos los doctorandos del PD de la Titulación han participado ampliamente en las actividades formativas propuestas en la Memoria de Verificación. Concretamente, a continuación se enumeran todas las actividades formativas del curso 2016-2017 a las que han asistido (junto con la descripción de cada tipo de actividad aparece entre paréntesis el número de doctorandos participantes en ella). Los informes de satisfacción de los doctorandos las han valorado positivamente (ver punto 7.1 de este Informe).

(1) Academic English (2):

"Inglés académico: Ciencias", Curso de 20 horas organizado en la Escuela de Doctorado como actividad de formación transversal.

(2) Habilidades informacionales para estudiantes de doctorado (4):

- "Herramientas para gestión de referencias bibliográficas y tratamiento y representación de datos: Endnote, Origin, Matlab". Curso de 12 horas organizado en la Escuela de Doctorado como actividad de formación transversal.
- "Scopus, Science Direct, Mendeley".

(3) Curso elemental de espectroscopia de RMN (6):

Curso elemental de espectroscopia de RMN de acceso al AV400 (robot).

(4) Seminarios y Conferencias (83):

Asistencia al ciclo de conferencias del ISQCH (<http://isqch.unizarcsic.es/ISQCHportal/memorias.do>). Concretamente a las siguientes conferencias:

- "Open Innovation Drug Discovery (OIDD): Program Expansion and New Approaches for Collaboration", María Angeles Martínez-Grau, Senior Research Advisor, Eli Lilly.
- "NMR in drug discovery: From an analytical to a biophysical technique", Juan F. Espinosa, Eli Lilly-Discovery Chemistry Research and Technologies.
- "Redox activity of carbene ligands; Convergent and divergent radical-type pathways of 'carbene radicals'", Dr. Bas de Bruin, University of Amsterdam.
- "Difracción de Rayos-X De lo científico a lo tecnológico", Fidel Sánchez Riaño, Innovation and Sales Manager Bruker Española S.A. (Madrid).
- "The role of metal-oxo clusters in energy and advanced materials", Prof. May Nyman, Oregon State University.
- "Química de complejos metálicos NHC solubles en agua: de la catálisis a los nanomateriales", Prof.

Ernesto de Jesús Alcañiz, Universidad de Alcalá.

- "CO₂ conversion using organometallic and organic molecular catalysts", Dr. Thibault, Cantat CEA Saclay.
- "Innovar en la empresa....Sí, pero ¿CÓMO?", Dra. Piedraescrita Gallardo Gallardo, Implaser S.L.
- "Organometallic compounds as potential anti-cancer agents. Towards targeted therapeutics", María Contel, Brooklyn College, CUNY, Nueva York.
- "Silicon Plus". Prof Martin Oestreich, de la Technische Universität Berlin, Alemania.
- "Heterogeneous systems biocatalysis: a valuable tool to optimize multi-enzyme cascade reactions". Fernando López-Gállego, CIC BiomaGUNE, Universidad de San Sebastián.
- "Microbobinas de RMN: Una herramienta para la monitorización y optimización de reacciones químicas", M^a Victoria Gómez Almagro, Universidad de Castilla-La Mancha.
- "Polar Bear: temperature control crystallization", Chris Lamaison, Cambridge reactor design.
- "Recent developments in the chemistry of aromatic phosphorus heterocycles: From fundamental aspects to applications", Christian Müller, Freie Universität Berlin.
- "Discovery of new catalytic reactions for generation of molecular complexity and diversity", John Montgomery, University of Michigan.

Ciclo de conferencias '¿Qué sabemos de...?' (IBERCAJA):

- "El grafeno", Rosa Menéndez López, Instituto nacional del carbón.

III Ciclo de Conferencias sobre la Gestión de la Innovación TIC:

- "Comunicación de la Innovación", Pilar Perla (Tercer Milenio, Heraldo de Aragón), EINA, Zaragoza.

Jornada ERA CAREER DAY.

X Jornada AIN, "Un recorrido por las últimas tendencias de la Nanotecnología aplicada". Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Zaragoza, 2016.

Otras conferencias:

- "Composite plasmonic nanomaterials for biosensing and catalysis", Luis M. Liz-Marzán, BioNanoPlasmonics Laboratory, CIC biomaGUNE, Ikerbasque.
- "Diffusion doping in CdSe quantum dots".
- Seminario de nanoparticulas: Nanoparticles at liquid-liquid interface. Combination of GISAXS with liquid AFM.
- "La méthodologie CALPHAD: definition et bases".
- "Digitalizing the circular economy".
- "The role of chemical and steric environment of active sites for catalytic vectors". Universidad de Rostock.
- "Shuttle catalysis, a conceptual blueprint for reversible functional group transfer". Universidad de Rostock.
- "Opportunities for downstream oil and gas monetization in the gcc". Universidad de Rostock.
- "Cobalt and manganese catalyzed hydrogen transfer Reactions". Universidad de Rostock.
- "Design of iridium NHC-based molecular and hybrid catalysts for hydrogen transfer reactions". Universidad de Rostock.
- "Meallacylce transfer and N-heterocyclic olefin ligands in the main group". Universidad de Rostock.
- "Carbon dioxide as hydrogen vector". Universidad de Rostock.
- "Recent developments in chemistry of aromatic phosphorous compounds". Fernando López Gallego. Universidad de San Sebastián.

Ciclo de conferencias: "50 años de Química Supramolecular".

(5) Actividades de difusión (17):

- 7^a Jornada de Jóvenes investigadores (Química y Física) de Aragón organizadas por las Secciones Territoriales de Aragón de las Reales Sociedades Españolas de Química y Física (<https://jjiqfa.wordpress.com/>).
- Preparación y publicación de trabajos de investigación.

(6) Actividades divulgativas (16):

- Semana de Inmersión en ciencias (<https://ciencias.unizar.es/semana-de-inmersion-en-ciencias>).
- Jornada de Puertas Abiertas-Científico por un día de la Facultad de Ciencias.

(7) Curso básico de espectroscopia de RMN (AV300) (7):

- Curso práctico de 20 horas de manejo de espectrómetros de RMN, nivel básico organizado por el ISQCH (Postgrado CSIC).
- Curso "Excitación selectiva en RMN" organizado por el Servicio de RMN del ISQCH.

(8) Asistencia a congresos especializados (24):

Los estudiantes han asistido y han presentado trabajos, en forma de póster o de comunicación oral, a los siguientes congresos y reuniones:

- X Escuela en Química Organometálica Marcial Moreno Mañas 2017, Ciudad Real.

- XXXVI Reunión Bienal de la RSEQ 2017, Sitges, Barcelona.
- 5th Lilly Chemistry Symposium 2016, Madrid (<https://www.lilly.es/es/noticias/notas-de-prensa-corporativas-2016/5thsimposiodequimica271016.pdf>).
- 19th Tunisia Chemistry Conference TCC 2016 Hammamet, Túnez.
- 5th Tunisian Crystallographic Meeting 2016, Hammamet, Túnez.
- II International Conference on water soluble metal complexes 2017, Jaca (Huesca).
- 22nd International Symposium on the Photophysics and Photochemistry of Coordination Compounds 2017 Oxford, UK.
- RSC Sir Geoffrey Wilkinson Poster Symposium 2017 London, UK.
- RSC Dalton Young Members Event, 2017, Bath, UK.
- XXXIV GECO Congress Organometallic Chemistry group, 2016, Gerona.
- EuCheMS Chemistry Congress, 2016, Sevilla.
- Metals and Water, 2017, Jaca (Huesca).
- Meeting del proyecto Starcell (Advances STRategies foR substitution of Critical raw matEriaLs in photovoltaics).
- XXVI. International Conference on Coordination and Bioinorganic Chemistry, 2017, Smolenice, Eslovaquia.
- 22nd International Symposium on Photochemistry and Photophysics of Coordination Compounds, 2017, Oxford, UK.
- 11th International School of Organometallic Chemistry: Organometallic chemistry: from theory to applications, 2017, San Benedetto del Tronto, Italia.

(9) Estancias en otros centros de investigación (3):

- Departamento de Redox Sustainable Reactions del Leibnitz Institute für Catalysis en la Universidad de Rostock (Alemania).
- Instituto per lo studio delle macromolecole del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) (Milán, Italia).
- Debye Institute. Universidad de Utrech (Holanda).

(10) Otros cursos especializados (3):

- Workshop ZEISS.
- Curso de experimentación en bioinorgánica.
- Curso de magnetochemistry and Crystallography.

(11) Otras actividades transversales (10):

- “Cómo hacer un curriculum”. Curso de 7 horas organizado en la Escuela de Doctorado como actividad de formación transversal.
- “Moodle básico”. Actividad de 4 horas dirigida al profesorado universitario organizado por el Instituto de Ciencias de la Educación.
- “La publicación científica”. Actividad de 12 horas dirigida al profesorado universitario organizado por el Instituto de Ciencias de la Educación.
- Participación en proyecto de innovación docente: Programa de Incentivación de la Innovación Docente en la UZ (PIIDUZ_15_007).
- Colaboración en docencia en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza (en las Prácticas de los Grados de Química y de Biotecnología, del Máster de Química Molecular y Catálisis Homogénea: docencia en Prevención de Riesgos Laborales) y en la Universidad JP Safarik de Eslovaquia.
- Participación en el desarrollo de la final del IV Concurso de Cristalización en la Escuela de Aragón 2017.
- Supervisión de las tareas experimentales llevadas a cabo por dos estudiantes de 3er curso del Grado de Química como prácticas externas.

El perfil de competencias y objetivos previstos del Título es coherente con los recogidos en la Memoria de Verificación. Una reflexión sobre el desarrollo de las actividades del Programa de Doctorado en lo referente a la formación por competencias, pone de manifiesto que el nivel alcanzado por los doctorandos en la adquisición de las competencias generales y específicas planteadas por el PD es muy elevado. En particular, la calidad y el nivel científico de las Tesis presentadas pone de manifiesto la capacidad de los doctorandos formados para ejecutar un proyecto de investigación de forma objetiva, interpretar los de forma crítica y relacionarlos con conocimientos teóricos, y presentar los resultados y conclusiones derivados del proyecto de investigación.

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

3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año: 7.32

- Instituto para macromoléculas de Milán (Italia).
- Debye Institute, Universidad de Utrech (Holanda).
- Leibnitz Institut für Katalyse, Universidad de Rostock (Alemania).

3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación: 17.07

- Universidad Paul Sabatier (Toulouse, Francia).
- Universidad de Southampton (Reino Unido).
- Universidad Autónoma de Barcelona.
- Departamento de Química, Universidad Rutgers (EEUU).

La valoración en los Informes de satisfacción de doctorandos es muy buena. Se valora mucho la utilidad y la calidad de las estancias pero menos la calidad de la financiación (ver punto 7.1 de este Informe).

4.– Profesorado. Directores y tutores de tesis

4.1. Número total de directores y tutores de tesis	35
4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	19
4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	16
4.2. Experiencia investigadora	51
4.3. Porcentaje de sexenios vivos	78.95
4.4. Porcentaje de dedicación	94.74
4.5. Presencia de expertos internacionales	Ver texto
4.6. Número de directores de tesis leídas	3

Algunos indicadores de esta sección obtenidos de los servicios centrales de la UZ no coinciden con los que constan en las Sedes administrativas del PD y del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea. A continuación presentamos los datos actualizados.

4.1. Número total de directores y tutores de tesis: 39

- Equipo de investigación 1: 8
- Equipo de investigación 2: 4
- Equipo de investigación 3: 6
- Equipo de investigación 4: 7
- Equipo de investigación 5: 6
- Equipo de investigación 6: 2

Además del personal investigador del PD (33) también se han incluido a los extranjeros (3) y a los que pertenecen a otros PD (3). Así, el número total de tutores/directores de estudiantes del PD es de 39 (33 + 3 + 3).

Los tutores/directores que no pertenecen al PD son:

- 1- Victoriano Polo Ortiz (director de M^a Pilar Betoré De Ulierte).
- 2- Fernando Javier Mendizábal Emaldía (director de Richard Salazar Molina).
- 3- Juraj Cernak (director de Anna Vráblová).
- 4- Mohsen Graia (director de Zeineb Basdouri).
- 5- Juan García Blasco (director de Antonio María Blein Sánchez De León).
- 6- José Manuel Marco Hernandez (director de Aida González Del Rosal).

4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza: 19

- Equipo de investigación 1: 4
- Equipo de investigación 2: 2
- Equipo de investigación 3: 3
- Equipo de investigación 4: 1
- Equipo de investigación 5: 5
- Equipo de investigación 6: 1

Además del personal investigador del PD (16) también se han incluido a los que pertenecen a otros PD (3). Así, el número total de tutores/directores de estudiantes del PD con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza es de 19 (16 + 3).

Los tutores/directores que no pertenecen al PD pero pertenecen a otros PD de la UZ son:

- 1- Victoriano Polo Ortiz (director de M^a Pilar Betoré De Ulierte).
- 2- Juan García Blasco (director de Antonio María Blein Sánchez De León).
- 3- José Manuel Marco Hernandez (director de Aida González Del Rosal).

4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza: 20

Equipo de investigación 1: 4
Equipo de investigación 2: 2
Equipo de investigación 3: 3
Equipo de investigación 4: 6
Equipo de investigación 5: 1
Equipo de investigación 6: 1

Además del personal investigador del PD (17) también se han incluido a los tutores/directores extranjeros (3). Así, el número total de tutores/directores de estudiantes del PD sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza es de 20 (17 + 3).

Los tutores/directores extranjeros son:

- 1- Fernando Javier Mendizábal Emeraldia (director de Richard Salazar Molina).
- 2- Juraj Cernak (director de Anna Vráblová).
- 3- Mohsen Graia (director de Zeineb Basdouri).

4.2. Experiencia investigadora: 200

Equipo de investigación 1: 54 (nº total sexenios)
Equipo de investigación 2: 24
Equipo de investigación 3: 21
Equipo de investigación 4: 43
Equipo de investigación 5: 39
Equipo de investigación 6: 19

4.3. Porcentaje de sexenios vivos : 81.82

Equipo de investigación 1: 11/12 (92%)
Equipo de investigación 2: 6/7 (86%)
Equipo de investigación 3: 6/6 (100%)
Equipo de investigación 4: 9/12 (75%)
Equipo de investigación 5: 10/13 (77%)
Equipo de investigación 6: 3/5 (60%)

4.4. Porcentaje de dedicación: 100

Equipo de investigación 1: 100%
Equipo de investigación 2: 100%
Equipo de investigación 3: 100%
Equipo de investigación 4: 100%
Equipo de investigación 5: 100%
Equipo de investigación 6: 100%

4.5. Presencia de expertos internacionales: 0

4.6. Número de directores de tesis leídas: 3

Equipo de investigación 4: 1
Equipo de investigación 5: 1

Tutor/director que no pertenece al PD pero pertenece a otros PD de la UZ:

- 1- Victoriano Polo Ortiz (director de M^a Pilar Betoré De Ulierte).

El personal académico responsable del Programa de Doctorado se compone de 55 profesores/investigadores, de los cuales 31 pertenecen al Departamento de Química Inorgánica, y 9 son Profesores Colaboradores, investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), además hay 2 profesores que están asignados e imparten docencia en el Centro Universitario de la Defensa (CUD).

En el apartado 4.1, se recoge el número total de directores/tutores de tesis (38) que están implicados en la dirección de los 41 alumnos matriculados en el curso 2016/2017 (distribución de alumnos por equipos de investigación del Programa: 10/6/11/7/7/1); se refleja una participación similar de personal perteneciente a la Universidad y al CSIC: de los 38 profesores que participaron, 18 son de la Universidad de Zaragoza, 17 del CSIC y 3 trabajan en el extranjero.

Tanto el profesorado perteneciente a la Universidad de Zaragoza como al CSIC tienen experiencia investigadora acreditada y son expertos en las temáticas de las líneas de investigación del Programa. Todo el personal académico es miembro del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea o del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ISQCH: 54, ICMA:1), y forma parte de grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón que tienen una dilatada trayectoria científica y un reconocido prestigio internacional:

- Para consultar las Memorias Anuales de Actividades de los investigadores del ISQCH:
<http://www.isqch.unizar-csic.es/ISQCHportal/memorias.do>
- Para consultar Grupos de la DGA:

<http://www.isqch.unizarcsic.es/ISQCHportal/ControladorDepartamentos.do?metodo=listarGrupos&enlaceMenuIzquierda=grupos&enlaceMenuDerecha=grupos>

• Grupos de la DGA distribuidos por equipos de investigación:

“Química Inorgánica y de los Compuestos Organometálicos” (Grupo Consolidado E21). José M. Casas Del Pozo (Investigador principal, equipo 1).

“Química de Oro y Plata” (Grupo Consolidado E77). M. Concepción Gimeno Floria (Investigadora principal, equipo 2).

“Química Organometálica Aplicada” (Grupo Consolidado E101). Mariano Laguna Castrillo (Investigador principal, equipo 2).

“Organometálicos y Catálisis” (Grupo Consolidado E35). Ana M. López De Lama (Investigadora principal, equipo 3).

“Catalizadores y Mecanismos” (Grupo Emergente E79). Eduardo Sola Larraya (Investigador principal, equipo 4).

“Arquitectura Molecular Inorgánica y Aplicaciones” (Grupo Consolidado E70). Cristina Tejel Altarriba (Investigadora principal, equipo 4).

“Activación Molecular a través de Organometálicos” (Grupo Consolidado E97). Esteban Urriolabeitia Arrondo (Investigador principal, equipo 4).

“Catálisis Homogénea por Compuestos Organometálicos” (Grupo Consolidado E07). Luis A. Oro Giral (Investigador principal, equipo 5).

“Catálisis Homogénea Enantioselectiva” (Grupo consolidado E63). Daniel Carmona Gascón (Investigador principal, equipo 6).

Como se recoge en las tablas 1, 3, 5, 7, 9 y 11, donde se ha considerado conjuntamente el personal de las dos instituciones, el número total de sexenios (200), así como el porcentaje del personal académico con sexenios vivos (en la mayor parte de los casos superior al 80%) de los equipos de investigación es muy elevado. Señalar que el principal responsable de que este porcentaje no sea del 100%, es debido a que una parte del personal académico no tienen su puesto consolidado y por lo tanto no puede solicitar sexenios. En cada una de la tablas 2, 4, 6, 8, 10 y 12 se presenta un proyecto de investigación competitivo como referencia de cada uno de los equipos de investigación involucrados en el Programa de Doctorado.

Tabla 1.- Equipo de Investigación nº 1 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
Avales				
Dr. Lawrence R. Falvello Mancuso, (UZ)	L02	2	6 (último)	2012
Dr. Babil Menjón Ruiz (CSIC)	L04, L05	0	5	2013
Dra. M. Violeta Sicilia Martínez (UZ)	L03- L06	1	4	2014
Resto miembros				
Dr. José M. Casas del Pozo (UZ)	L03- L06	0	5	2016
Dra. Consuelo Fortuño Turmo (UZ)	L04, L05	1	5	2016
Prof. Dr. Juan Forniés Gracia (UZ)	L03-L06	0	6 (último)	2006
Dr. Antonio Martín Tello (CSIC)	L04- L06	1	4	2014
Dra. Milagros Tomás Lisbona (CSIC)	L02	0	6	2012
Dra. Irene Ara Laplana (UZ)	L02, L04, L05	0	5	2015
Prof. Dr. Mariano Laguna Castrillo (CSIC)	L04- L06	4	6 (último)	2015
Dr. Miguel Baya (UZ)	L03, L06	0	2	2010
Dra. Sara Fuertes Lorda (Contratado, CSIC)	L03- L06	0	0	

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 2.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
Compuestos Organometálicos Implicados en Procesos Redox y/o fotoinducidos Ref: CTQ2015-67461-P Financiación: 193.237,00 € Duración: 3 años	Ministerio de Economía y Competitividad	Nacional / Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada	Universidad de Zaragoza	Dr. Babil Menjón Ruiz Dr. Juan Forniés Gracia Dr. José M. Casas del Pozo Dra. Consuelo Fortuño Turmo Dr. Antonio Martín Tello Dra. M. Violeta Sicilia Martínez Dra. Irene Ara Laplana Dr. Miguel Baya García Dra. Sara Fuertes Lorda

Tabla 3.- Equipo de Investigación nº 2 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
------------------------	-----------------------------	------------------------------------------------------	--------------------	------------------------------------------

Avales				
Prof. Dra. M. Concepción Gimeno Floria (CSIC)	L04- L06	2	5	2016
Dra. M. Dolores Villacampa Pérez (UZ)	L04- L06	1	4	2014
Dra. Elena Cerrada Lamuela (UZ)	L04- L06	2	4	2015
Resto miembros				
Prof. Dr. Antonio Laguna Castrillo (UZ)	L04- L06	3	6 (último)	2006
Dra. Olga Crespo (UZ)	L04- L06	0	3	2011
Dra. M ^ª Carmen Blanco (CUD)	L04- L06	0	2 autonóm.	2010
Dra. Vanesa Fernández Moreira (Contrato proyecto, CSIC)	L04-L06	0	0	

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 4.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
Nuevas Estrategias para la Síntesis Orientada de Complejos del Grupo 11 con Aplicación Óptica, Biológica y Catalítica. Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad D.G.I. (CTQ2013-48635-C2-1-P) Financiación: 192.390 € Duración: 3 años Hasta 31-12-2016	Ministerio de Economía y Competitividad	Nacional / Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada	Universidad de Zaragoza	Dra. M ^ª Concepción Gimeno, Dr. Antonio Laguna Dra. M ^ª Dolores Villacampa, Dra. Olga Crespo Dra. Elena Cerrada Dra. M ^ª Carmen Blanco Dra. Vanesa Fernández Dra. Lourdes Ortego Alice Johnson Melanie Aliaga Anabel Izaga Andrés José Luengo Daniel Salvador

Tabla 5.- Equipo de Investigación nº 3 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
Avales				
Prof. Dr. Miguel A. Esteruelas Rodrigo (CSIC)	L01, L03- L06	9	5	2013
Prof. Dra. Ana M. López de Lama (UZ)	L01, L03- L06	2	4	2011
Dra. Montserrat Oliván Escó (CSIC)	L01, L03- L06	3	4	2015
Resto miembros				
Dr. Enrique Oñate Rodríguez (CSIC)	L01, L03- L06	1	3	2012
Dra. María Luisa Buil Juan (CSIC)	L01, L03- L06	2	2	2010
Dra. María Cristina García Yebra (UZ)	L01, L03- L06	1	3	2012

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 6.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
---------------------	----------------------	-------------------	---------------	-----------------------

Complejos de metales de los grupos 8 y 9 para la activación y formación de enlaces SIGMA: Deshidrogenación de amoniaco-borano y borilación de moléculas orgánicas CTQ2014-52799-P Financiación: 272.249€ Duración: 3años, hasta 31-12-2017	Ministerio de Economía y Competitividad	Nacional / Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada	CSIC	Dr. Miguel A. Esteruelas Rodrigo Dr. Montserrat Oliván Escó Dra. Ana Margarita López de Lama Dr. Enrique Oñate Rodríguez Dra. María Luisa Buil Juan Dra. María Cristina García Llebra Dra. Juana Herrero Romero Virginia Lezáun Alcalá María Pilar Gay García Ainhoa San Torcuato Sanz Sheila Galván Curto Jaime Martín González Daniel Gómez Bautista Antonio Iglesias Nicasio Antonio Martínez Gutiérrez Erik Mora Paniagua Juan Carlos Babón Molina Daniel Joven Sancho
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 7.- Equipo de Investigación nº 4 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
Avales				
Dr. Esteban P. Urriolabeitia Arrondo (CSIC)	L03- L05,	2	4	2014
Dr. Eduardo Sola Larraya (CSIC)	L01, L03- L05	2	4	2012
Dra. Cristina Tejel Altarriba (CSIC)	L04- L06	3	5	2016
Resto miembros				
Dra. Josefina Jiménez Villar (UZ)	L03- L06	0	4	2012
Prof. Dr. Rafael Navarro Martín (UZ)	L03- L05	0	6	2009
Dra. Marta Martín Casado (CSIC)	L01, L03- L05	2	4	2013
Prof. Dr. Miguel Ángel Ciriano López (CSIC)	L04- L06	2	6 (último)	2007
Dr. José A. López Calvo (UZ)	L04- L06	0	4	2011
Dra. Eva Villarroya Aparicio.(UZ)	L04- L06	0	2	2002
Dra. Ana I. Elduque Palomo (UZ)	L04- L06	1	4	2013
Dr. Pedro Villuendas Piqueras (JdC, CSIC)	L03- L05	0	0	
Dra. M. Pilar Del Río Varea (JdC, CSIC)	L04- L06	0	0	

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 8.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
Modelos funcionales en activación de oxígeno, enlaces múltiples metal-ligando y nanoestructuras metalorgánicas (CTQ2014-53033-P) Financiación: 181.500€ Duración: 3años, hasta 31-12-2017	Ministerio de Economía y Competitividad	Nacional / Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia	iSQCH, Consejo Superior de Investigaciones Científicas- Universidad de Zaragoza	Dra. Cristina Tejel Altarriba Dr. Miguel A. Ciriano López Dr. José A. López Calvo Dra. Ana I. Elduque Palomo Dra. M. Pilar del Río Varea Dra. Sofía Sancho Gracia Lcda. Paula Abril Galve Lcdo. Victor Varela Izquierda

Tabla 9.- Equipo de Investigación nº 5 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
Avales				
Prof. Dr. Luis Oro (UZ)	L01, L03- L06	2	6 (último)	2006
Prof. Dr. Fernando Lahoz Díaz (CSIC)	L01, L03- L06	1	6	2016
Dra. M. Victoria Jiménez (CSIC)	L01, L03- L06	4	4	2012

Resto miembros				
Dr. Jesús J. Pérez Torrente (UZ)	L01, L03- L06	3	5	2016
Dr. Miguel A. Casado (UZ)	L01, L06	3	3	2011
Dr. Pablo J. Sanz Miguel (UZ)	L04- L06	2	0	
Dr. Francisco Fernández Álvarez (UZ)	L01, L04,L05	1	2	2011
Dr. Manuel Iglesias (UZ)	L01, L04, L05	1	0	
Dr. Javier Modrego (UZ)	L04, L05	0	4	2012
Dr. Ricardo Castarlenas (CSIC)	L01, L03- L06	3	3	2015
Dr. Ramón Macías (UZ)	L01, L03- L06	3	3	2015
Dr. Vincenzo Passarelli (CUD)	L01, L06	0	3	2016
Dr. Andrea Di Guiseppe (UZ)	L01, L03- L06	0	0	

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 10.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
Arquitecturas Metal-Ligando Con Aplicación Al Diseño De Catalizadores Homogeneos E Híbridos Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad D.G.I. (CTQ2016-75884-P). Financiación: 137.000 € Duración: 3 años Hasta 31-12-2019	MICINN	Nacional / Convocatoria Consolider	Universidad de Zaragoza	Prof. Jesús J. Pérez-Torrente Dra. M. Victoria Jiménez Dr. Ricardo Castarlenas Prof. Dr. Luis A. Oro Dr. Fernando J. Lahoz Dr. F. Javier Modrego Dr. Vincenzo Passarelli Miguel González Lainez Raquel Puerta Oteo Beatriz Sánchez Page

Tabla 11.- Equipo de Investigación nº 6 Profesorado

Nombre profesor	Líneas Investigación	tesis dirigidas y defendidas (5 últimos años)	Nº sexenios	Año concesión del último sexenio*
Avales				
Prof. Dr. Daniel Carmona (CSIC)	L01, L04, L05	4	6	2014
Prof. Dra. Pilar Lamata (UZ)	L01, L04, L05	1	5	2011
Dr. Fernando Viguri (UZ)	L01, L04, L05	1	5	2015
Resto miembros				
Dr. Joaquina Ferrer Cerra (UZ)	L01, L04, L05	1	3	2006
Dr. Ricardo Rodríguez (UZ)	L01, L04, L05	1	0	

* se indica el último año incluido en el último periodo reconocido

Tabla 12.- Referencia de un proyecto de investigación competitivo

Título y referencia	Entidad financiadora	Tipo convocatoria	Instituciones	Personal investigador
Nuevas estrategias de activación catalítica enantioselectiva basadas en complejos de metales de transición. CTQ-2015-66079-P Duración: 2016-18. Financiación:129.228 €	MICINN	Nacional / Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada	CSIC	Dr. José Daniel Carmona Gascón Dra. Pilar Lamata Cristóbal Dr. Montserrat Esteban Pérez Dr. Fernando Viguri Rojo Dra. Joaquina Ferrer Cerra Dr. Ricardo Rodríguez Martínez Dr. Fernando J. Lahoz Díaz Dr. Mª Pilar García Orduña Dr. Isabel Fernández Tejeda Lcda. María Carmona Esteban

La participación de expertos internacionales en el Programa, puede ser variable, ya que depende esencialmente de las características de las tesis leídas (Cotutela, Mención Internacional). En particular, en las dos tesis leídas correspondientes al curso 2016/2017 no han participado expertos internacionales, pero es importante señalar que además de las dos tesis correspondientes al Programa actual de Doctorado, se leyeron 4 tesis del programa de Doctorado del RD 1393/2007, en las que participaron 4 expertos internacionales, por lo que estos datos tomados en conjunto podrían ser representativos de dicha participación.

Señalar, finalmente, que todo el personal académico tiene un porcentaje de dedicación del 100%. Por lo tanto, con todas las consideraciones comentadas anteriormente, se concluye que los profesores que participan en el Programa de doctorado, tienen un alto compromiso con la investigación, acorde con el ámbito científico y las necesidades formativas del Programa de Doctorado que se recogen en la Memoria de Verificación.

5.— Recursos materiales y servicios

5.1.— Recursos materiales

Las actividades formativas y de investigación del Programa de Doctorado en Química Inorgánica se desarrollan principalmente en la Facultad de Ciencias, que se distribuye en 4 edificios. El edificio D acoge la mayor parte de las dependencias y servicios de la sección de Química (sedes de los departamentos, laboratorios docentes y de investigación, despachos de los profesores, etc.). El edificio A acoge los servicios administrativos centrales de la Facultad. Los medios materiales y servicios disponibles en la Facultad de Ciencias se complementan con la infraestructura científica del Centro de Química y Materiales de Aragón (CEQMA), y la propia de los grupos de investigación involucrados en las actividades del Programa de Doctorado.

Los equipos de investigación del Departamento de Química Inorgánica disponen de la infraestructura requerida para llevar a cabo de forma satisfactoria los proyectos de investigación relacionados con las líneas propuestas. Todos los equipos de investigación están vinculados al instituto iSQCH (CSIC-UZ) y cuentan con los medios materiales y servicios que se detallan a continuación.

(1) Laboratorios de investigación.

El Departamento dispone de 17 laboratorios equipados para realizar trabajo experimental de síntesis química: material y reactivos, líneas de vacío/atmósfera inerte, campanas extractoras, estufas, frigoríficos, balanzas, etc. Muchos de ellos disponen también de cajas secas, sistemas de purificación de disolventes, congeladores de muy baja temperatura (hasta -50 °C), rotavapores, centrifugadoras, hornos de bolas y cromatógrafos de gases y líquidos de alta resolución (HPLC). Los laboratorios disponen también de escritorios y ordenadores conectados a internet, con acceso a revistas electrónicas y bases de datos.

(2) Equipos de análisis, caracterización y estudio de propiedades.

(2.1) Siete espectrómetros de resonancia magnética nuclear (RMN):

- Bruker AVII a 300 MHz con cambiador automático.
- Bruker AVIII a 300 MHz.
- Varian Gemini a 300 MHz.
- Bruker AV a 400 MHz.
- Bruker AV a 400 MHz con cambiador automático.
- Bruker AVIII a 400 MHz para muestras sólidas.
- Bruker AV a 500 MHz.

Dichos espectrómetros están equipados con diversas sondas de detección directa e inversa de protón, y de varios heteronúcleos (³¹P, ¹¹B, ¹³C, ¹⁹F, ²⁷Al, ²⁹Si, ¹⁰³Rh, ¹⁰⁷,¹⁰⁹Ag, ¹⁹⁵Pt, etc.) así como con una unidad de control de temperatura para realizar análisis a temperaturas variables.

(2.2) Difractómetros de Rayos X de monocristal.

- Oxford Xcalibur Diffraction (fuente de Mo).
- Bruker Apex II CCD (fuente de Mo).
- Bruker Apex II DUO CCD (fuentes de Cu y Mo).

(2.3) Espectrofotómetros de masas.

- Microflex MALDI-TOF Bruker.
- Autoflex III MALDI-TOF Bruker.

(2.4) Espectrómetros de Infrarrojo.

- Perkin-Elmer Spectrum 100 FT-IR.
- Perkin-Elmer Spectrum ONE FT-IR.

(2.5) Analizador de C, H, N y S.

- Perkin-Elmer 2400.

(2.6) Analizador Termogravimétrico.

(2.7) Potenciostato para voltametría cíclica.

- EG&G modelo 273.

(2.8) Espectrofotómetro Visible-ultravioleta.

• Thermo electron corporation evolution 600, equipado con una esfera integradora Praying Mantis para medidas en disolución y en sólido.

(2.9) Espectrofluorímetro Jobin-Yvon Horiba Fluorolog FL-3-11 Tau 3 para medidas de luminiscencia, equipado con un fosforímetro Fluoromax para medir tiempos de vida fosforescentes, con una lámpara

IBH 5000F coaxial para medir tiempos de vida cortos de emisiones fluorescentes, con una esfera integradora Jobin-Yvon para medidas de eficiencia cuántica y con todo el software necesario para el procesamiento de datos.

(2.10) Se puede hacer uso de todos los servicios disponibles en el Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI, de la Universidad de Zaragoza, cuyo índice de servicios puede consultarse en <http://sai.unizar.es/servicios.html>.

(3) Servicio de bibliotecas y documentación on line.

Las bibliotecas universitarias ofrecen un amplio abanico de servicios como préstamo de libros, acceso a las colecciones en papel y en formato electrónico, copia de documentos de investigación, espacios de trabajo individual y en grupo.

El Departamento de Química Inorgánica y el iSQCH tienen acceso a revistas científicas (en papel y electrónicas) y bases de datos financiados tanto por la Universidad de Zaragoza como por el CSIC. Entre otros, se puede acceder a Web of Knowledge, SciFinder (CAS), Reaxys o Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC).

(4) Aulas y seminarios.

La Facultad de Ciencias dispone de espacios comunes que incluyen aulas, aulas de informática, seminarios, salas de reuniones y de actos equipadas con ordenadores y sistemas audiovisuales, lo que facilita la organización de seminarios, conferencias, congresos, jornadas y reuniones.

(5) Escuela de Doctorado.

Se encarga de dar soporte técnico y administrativo a la comunidad universitaria vinculada a los estudios de doctorado.

(6) Sección de Relaciones Internacionales

A través de las oficinas de acogida de estudiantes internacionales, el Servicio de Relaciones Internacionales promueve la movilidad, acoge a los estudiantes internacionales de Doctorado y facilita su integración en la Universidad.

5.2.— Servicios

Como miembros de la comunidad universitaria de la Universidad de Zaragoza, los estudiantes de doctorado pueden hacer uso de todos los servicios que oferta la universidad, sus departamentos e institutos de investigación. Esta oferta abarca tanto los servicios que hacen referencia a su trabajo de investigación como el Servicio General de Apoyo a la Investigación, servicios propios de los departamentos, bibliotecas, documentación, etc., que se ha comentado en la sección anterior, como a aquellos más generales: reprografía, alojamiento, actividades deportivas o culturales, asesoría jurídica, etc.

En las encuestas realizadas a los estudiantes se valora muy positivamente la disponibilidad de material, infraestructuras y servicios.

6.— Resultados de la formación

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo	2
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial	0
6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo	3.13
6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial	0
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado	0
6.6. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude	100
6.7. Porcentaje de doctores con mención internacional	0
6.8. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis	0
6.9. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales	Ver texto

En el curso 2016-2017 se han leído 6 tesis a tiempo completo en el PD del departamento de Química Inorgánica, aunque sólo 2 de ellas son del Plan del RD 99/2011, las otras 4 provienen del plan anterior, RD 1393/2007.

Los resultados científicos más relevantes de las 2 tesis computadas del Plan del RD 99/2011 son:

- (1) M. Pilar Betoré, Pilar García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Miguel A. Casado, Víctor Polo and Luis A. Oro, "C–N Bond Coupling Reactions of Ammonia with Acetone Promoted by Iridium and Rhodium Complexes: Experimental and DFT Studies". *Eur. J. Inorg. Chem.* 2016, 34, 5347–5355. DOI: 10.1002/ejic.201600925.
- (2) M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado, Pilar García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Víctor Polo and Luis A. Oro, "2,5-Norbornadiene C–C Coupling Reactions Mediated by Iridium Complexes". *Eur. J. Inorg. Chem.* 2016, 21, 3489–3499. DOI: 10.1002/ejic.201600336.
- (3) M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado, Pilar García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Víctor Polo, and Luis A. Oro, "Oxidative Addition of the N–H Bond of Ammonia to Iridium Bis(phosphane) Complexes: A Combined Experimental and Theoretical Study". *Organometallics* 2016, 35, 720–731. DOI: 10.1021/acs.organomet.5b01014.
- (4) Ederley Vélez, M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado and Víctor Polo, "N–H activation of ammonia by $[M(\mu\text{-OMe})(\text{cod})_2]$ (M = Ir, Rh) complexes: a DFT study". *Organometallics* 2015, 34, 3959–3966. DOI: 10.1021/acs.organomet.5b00419.
- (5) S. Ruiz, P. Villuendas, M. A. Ortuño, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "Ruthenium-catalyzed oxidative coupling of primary amines with internal alkynes through C–H bond activation: scope and mechanistic studies". *Chemistry A European Journal* 2015, 21, 8626–8636. DOI: 10.1002/chem.201500338.
- (6) S. Ruiz, P. Villuendas, E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalysed C–H functionalisations as a tool for selective organic synthesis". *Tetrahedron Letters (Digest)* 2016, 57, 3413–3432. DOI: 10.1016/j.tetlet.2016.06.117.
- (7) S. Ruiz, F. J. Sayago, C. Cativiela, E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed C–H functionalization of phenylglycine derivatives: synthesis of isoquinoline-1-carboxylates and isoindoline-1-carboxylates. *J. Mol. Catal. A: Chem* 2017, 426, 407–418. DOI: 10.1016/j.molcata.2016.06.026.
- (8) S. Ruiz, C. Carrera, P. Villuendas, E. P. Urriolabeitia, "Ru-Catalysed synthesis of fused heterocycle-pyridinones and pyrones". *Organic&Biomolecular Chemistry* 2017, 15, 8904–8913. DOI: 10.1039/C7OB01497J.
- (9) Capítulo de libro por invitación, enviado 6 meses antes de la lectura de la tesis: Pedro Villuendas, Sara Ruiz y Esteban P. Urriolabeitia, "Functionalization of Heteroaromatic Substrates using Group 9 and 10 Catalysts". Chapter 1 of the book: "Hydroarylation of multiple bonds". Editores: Prof. Dr. Thomas Brent Gunnoe, Prof. Dr. Laurel Goj and Prof. Dr. Lutz Ackermann. WILEY-VCH, 2017. ISBN: 978-3-527-34013-2. <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-3527340130.html>.

Las comunicaciones orales y posters en congresos realizadas a partir del trabajo de las 2 Tesis del Plan del RD 99/2011 son:

- (1) M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado, María P. García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Víctor Polo, Luis A. Oro, "Activación Homolítica N–H de Amoníaco Promovida por Complejos de Iridio(I)". Comunicación oral. XII Simposio de Investigadores Jóvenes. Real Sociedad Española de Química – Sigma Aldrich, 3–6 noviembre 2015, Barcelona.
- (2) M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado, María P. García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Víctor Polo, Luis A. Oro, "Síntesis y reactividad del complejo $[Rh(\mu\text{-Cl})(C_7H_8)_3]_2$ frente a ligandos N-, P- y C- dadores". Póster. 6ª Jornada de Jóvenes Investigadores (Física y Química) de Aragón, 20 noviembre 2014, Zaragoza.
- (3) M. Pilar Betoré, Miguel A. Casado, María P. García-Orduña, Fernando J. Lahoz, Víctor Polo, Luis A. Oro, "Complejos de Iridio con la Diolefina 2,5-Norbornadieno (NBD)". Póster. XI Simposio de Investigadores Jóvenes. Real Sociedad Española de Química-Sigma Aldrich, 4–7 noviembre 2014, Bilbao.
- (4) M. Pilar Betoré, Víctor Polo, Inmaculada Mena, Miguel A. Casado, Luis A. Oro, "Diseño computacional de nuevos catalizadores metal amido para la hidrogenación de dióxido de carbono". Póster. XXXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química, 15–18 septiembre 2013, Santander.
- (5) P. Villuendas, S. Ruiz, y E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed oxidative coupling of (hetero)aryl derivatives with internal alkynes using primary amines as directing groups". Comunicación Oral impartida por

Esteban P. Urriolabeitia, VI REQOMED-VI Mediterranean Organic Chemistry Meeting. 2013, Granada, España.

(6) P. Villuendas, E. P. Urriolabeitia and S. Ruiz-Morte, "Primary Amines as Directing Groups in the Catalytic Synthesis of Isoquinolines". Comunicación Oral impartida por P. Villuendas. 20th EuCheMS Conference on Organometallic Chemistry. 2013, St Andrews, Scotland, Gran Bretaña.

(7) S. Ruiz, P. Villuendas y E. P. Urriolabeitia, "Complejos de Ru(II) como Eficaces Catalizadores en la Síntesis de Benzo[g]isoquinolinas y Benzo[h]isoquinolinas". Poster. XXXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. 2013, Santander, España.

(8) P. Villuendas, S. Ruiz y E. P. Urriolabeitia, "Síntesis de Heteroaril Derivados A Partir de Alquinos Internos y Aminas Primarias Catalizada por Ru(II)". Comunicación Oral impartida por P. Villuendas. XXXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. 2013, Santander, España.

(9) E. P. Urriolabeitia, S. Ruiz and P. Villuendas, "About the Ru-mediated annulation of benzylamines with alkynes: stoichiometric and catalytic versions". Comunicación Oral impartida por Esteban P. Urriolabeitia, International Symposium of Metal-Mediated Chemistry. 2013, Strasbourg, Francia.

(10) P. R. Villuendas, S. Ruiz, E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed Synthesis of N- and S-Containing Heterocycles by Insertion of Internal Alkynes in Primary Amines and Thiols". Poster, 2nd International Symposium on C-H Bond Activation. 2014, Rennes, Francia.

(11) S. Ruiz, P. R. Villuendas, M. A. Ortuño, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "Synthesis of Benzoisoquinolines from primary amines: Scope of the reaction and elucidation of the mechanism by DFT methods". Poster, 2nd International Symposium on C-H Bond Activation. 2014, Rennes, Francia.

(12) P. R. Villuendas, S. Ruiz Morte, E. P. Urriolabeitia, "Synthesis of N- and S-Containing Heterocycles by Insertion of Internal Alkynes in Primary Amines and Thiols Catalysed by Ru(II)". Poster, XXXII Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica (GEQO). 2014, Tarragona, Spain.

(13) S. Ruiz Morte, P. R. Villuendas, M. A. Ortuño, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "Scope and DFT mechanistic study of the synthesis of benzoisoquinolines from primary amines and internal alkynes catalyzed by ruthenium". Poster, XXXII Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica (GEQO). 2014, Tarragona, Spain.

(14) S. Ruiz Morte, P. Villuendas, M. A. Ortuño, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "Síntesis de heterociclos nitrogenados a partir de aminas primarias y alquinos internos y estudio del mecanismo de la reacción por métodos computacionales". Poster, 6ª Jornada de Jóvenes Investigadores (Química y Física) de Aragón. 2014, Zaragoza, Spain.

(15) S. Ruiz Morte, E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed synthesis of densely substituted isoquinoline-1-carboxylates by oxidative coupling of unprotected phenylglycine with internal alkynes". Comunicación Oral presentada por Sara Ruiz Morte, VIII International School On Organometallic Chemistry Marcial Moreno Mañas. 2015, Sevilla, Spain.

(16) S. Ruiz Morte, E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed C-H activation of aminoacid derivatives: an effective strategy for the synthesis of N-hetero-bicyclic compounds". Poster, 18th IUPAC International Symposium on Organometallic Chemistry Directed Towards Organic Synthesis (OMCOS 18). 2105, Sitges, Barcelona, Spain.

(17) S. Ruiz, C. Carrera, P. Villuendas y E. P. Urriolabeitia, "Ru-catalyzed coupling reactions for the synthesis of valuable fused heterocycles: primary amides and carboxylic acids as directing groups". Comunicación Oral presentada por Sara Ruiz Morte, XII Simposio de Jóvenes Investigadores. 2015, Barcelona, Spain.

(18) S. Ruiz, P. Villuendas, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "Sulfur as directing group in Ru/Cu-catalysed C-C and C-S bond forming reactions: new synthetic possibilities and DFT mechanisms". Comunicación Oral presentada por Sara Ruiz Morte, IX International School On Organometallic Chemistry Marcial Moreno Mañas. 2016, San Sebastián, Spain.

(19) S. Ruiz, P. Villuendas, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "C-H functionalization of benzylthioethers catalyzed by Ru/Cu derivatives. Synthetic scope and mechanistic possibilities". Comunicación Oral presentada por Esteban P. Urriolabeitia, 11th Spanish-Italian Symposium on Organic Chemistry (SISOC). 2016, San Sebastián, Spain.

(20) S. Ruiz, P. Villuendas, A. Lledós, E. P. Urriolabeitia, "C-H functionalization of benzylthioethers catalyzed by Ru/Cu derivatives. Synthetic scope and mechanistic possibilities". Comunicación Oral

presentada por Esteban P. Urriolabeitia, 1st TransPyrenean Meeting in Catalysis (TraPCat1). 2016, Toulouse, Francia.

Los resultados académicos obtenidos son reflejo de la alta calidad científica de los trabajos presentados, así como de la madurez profesional y personal de ambas doctoras que se corresponden perfectamente con los objetivos del nivel 4 del MECES (BOE-A-2011-13317).

Ambas tesis fueron defendidas al cabo de poco más de tres años desde su comienzo y, las dos, obtuvieron la máxima calificación. El trabajo realizado durante este periodo de tiempo se ha publicado en 8 artículos (4 cada una) en revistas internacionales del más alto nivel, hecho más que sobresaliente. Una de ellas, además, ha dado lugar también a un capítulo de libro. Aunque no se ha incluido en el cuadro 6, creemos que es importante añadir que ambas doctoras presentaron y defendieron su trabajo en 4 y 16 congresos nacionales e internacionales, respectivamente.

Una de la tesis ha tenido un solo director, mientras que la otra se ha codirigido con un profesor del área de Química –Física, y ninguna de las dos ha obtenido la Mención Internacional. Dos tesis son pocas para poder sacar conclusiones, sin embargo podemos añadir que en el programa de doctorado de Química Inorgánica son mayoritarias las tesis Codirigidas y aproximadamente un 40% solicitan Mención Internacional.

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

Se ha encuestado a los alumnos del programa de doctorado de química Inorgánica sobre los siguientes aspectos:

(1) Características personales.

Hasta un 32% de los estudiantes del programa que han contestado la encuesta han cursado estudios de acceso en otra universidad nacional o extranjera, todos realizan la tesis a tiempo completo, muchos codirigida (50%) y en el 21% de los casos con mención internacional. El 61% de los encuestados reconoce disfrutar de una beca (FPI, FPU, Gobierno de Aragón), aunque por otro lado solamente el 7% no tiene ningún tipo de ayuda (contrato de investigación, etc.).

(2) Motivación principal para el inicio de los estudios de doctorado.

Destaca el hecho de que muy pocos de los alumnos creen que, tras acabar el doctorado, puedan desarrollar una carrera académica en el ámbito universitario (8%). Aproximadamente un tercio creen poder llevar a cabo una carrera investigadora en el futuro (31%) y un 23% creen que el doctorado aumentará su empleabilidad en el entorno laboral nacional.

(3) Motivación para elegir el actual programa de doctorado.

El estudio muestra claramente que los dos motivos principales para el inicio de los estudios de doctorado de Química Inorgánica son el interés de la temática (35%) y el prestigio de los grupos de investigación (26%).

(4) Desarrollo de la tesis. Plan de investigación.

Los estudiantes consideran que el plan de investigación es útil para planificar el desarrollo de la tesis (3.0 sobre 5) y que es bueno que el desarrollo de la tesis se ajuste con el plan previsto (3.4 sobre 5)

(5) Desarrollo de la tesis. Actividades de formación.

Los estudiantes valoran positivamente (3.1 sobre 5) la variedad y temática de las actividades del programa, tanto específicas como transversales, y las consideran adecuadas para complementar su formación como investigadores (2.9 sobre 5).

(6) Desarrollo de la tesis. Estancias en el extranjero.

Se valoran muy positivamente las estancias realizadas (3.5 sobre 5) y la calidad de las estancias en empresas (3.4 sobre 5), aunque puntúan peor las fuentes de financiación para la realización de dichas estancias (2.4 sobre 5).

(7) Desarrollo de la tesis. Dirección de la tesis. Organización de la dirección.

La valoración de este punto es muy buena (en los tres casos > 4.1 sobre 5). Los alumnos consideran que los directores son fácilmente accesibles y tienen una alta disponibilidad, demuestran una gran flexibilidad para aceptar propuestas y mantienen una alta implicación.

(8) Desarrollo de la tesis. Calidad de la supervisión.

Los estudiantes consideran que el nivel de preparación de los directores de tesis es muy alto (4.0 sobre 5) y que los comentarios recibidos son altamente pertinentes (4.1 sobre 5) y oportunos (4.0 sobre 5). Así mismo, se valora positivamente el estímulo recibido para presentar el trabajo en diversos foros (3.5 sobre 5).

(9) Programa de doctorado (organización, información).

Los estudiantes consideran buena (3.0 sobre 5) la calidad de la información aportada y la fluidez de las relaciones con el coordinador (3.1 sobre 5). Además, valoran positivamente la calidad del entorno académico (3.2 sobre 5) y la calidad de los recursos materiales y servicios disponibles para el desarrollo del programa (3.1 sobre 5).

(10) Escuela de doctorado.

La cantidad de la información proporcionada sobre los trámites del doctorado se considera suficiente (2.6 sobre 5), así como la calidad de la gestión de los trámites inherentes al doctorado (2.8 sobre 5). Como resultado, la fluidez de las relaciones con los doctorandos se considera buena (3.0 sobre 5).

(11) Resultados científicos del doctorando.

La satisfacción mostrada con el número de contribuciones realizadas a congresos nacionales (3.3 sobre 5) e internacionales (3.0 sobre 5) como resultado de la tesis es alta, aunque es claramente menor la relacionada con el número de artículos científicos publicados (2.3 sobre 5) y capítulos de libros (2.0 sobre 5).

Valoración general:

La conclusión que se extrae de las encuestas realizadas a los estudiantes de doctorado es que la satisfacción general de los alumnos con el programa de inorgánica es bastante buena (3.4 sobre 5). El grado de participación de los alumnos en la realización de las encuestas ha sido alto, un 70%, por lo que las conclusiones de las mismas son muy significativas.

Es importante resaltar la alta tasa de alumnos provenientes de otras universidades que solicitan entrar en nuestro programa por el interés de la temática ofertada y el prestigio de los grupos de investigación. El hecho de que el 61% de los alumnos que cumplieron la encuesta hayan conseguido una beca con las actuales restricciones en los presupuestos de I+D de las distintas administraciones habla de la calidad de estos estudiantes, mientras que el dato de que el 21% restante haya sido contratado a cargo de los distintos proyectos de investigación demuestra el esfuerzo que realizan los distintos grupos en apoyo del programa de doctorado y de los propios doctorandos. El descenso en las contrataciones de nuevos profesores/investigadores en los centros públicos sufrida en los últimos años, así como la crisis económica hace que los estudiantes vean difícil en su mayoría en que puedan desarrollar una carrera universitaria o investigadora, o que el doctorado aumente su empleabilidad futura.

En cuanto al desarrollo mismo del programa se valoran tanto la variedad temática de las actividades específicas como la de las transversales. Merece un especial comentario la importancia que los alumnos conceden a las estancias predoctorales desarrolladas con otros grupos de investigación, tanto en universidades nacionales como internacionales. También se valoran muy positivamente la dirección, organización de las tesis doctorales y la calidad de la supervisión. Los alumnos señalan como puntos fuertes del programa el hecho de trabajar en temas de investigación punteros a nivel nacional como internacional, el buen ambiente de trabajo, la cantidad y calidad de las infraestructuras puestas a disposición de los estudiantes y la implicación de los directores en el trabajo. Sin embargo, al ser la química inorgánica y organometálica un campo tan competitivo a nivel nacional como internacional hace que la publicación de resultados en revistas punteras constituya un reto muy importante.

Los alumnos consideran que sería necesario mejorar las actividades relacionadas con el refuerzo de los seminarios, cursos avanzados vinculados con técnicas experimentales específicas del área de investigación (resonancia magnética nuclear, difracción de rayos X, cromatografía de gases, espectroscopia de masas, etc.). También señalan la importancia de aumentar la carga docente en inglés científico y mejorar la formación en cursos de prevención y de primeros auxilios.

Los apartados con menor puntuación son aquellos relacionados con la financiación, gestión, organización e información del programa de doctorado. Como puntos mejorables los alumnos citan el incremento de la financiación para la realización de tesis doctorales, la mejora de la aplicación web SIGMA de administración de las tesis doctorales, el incremento en general de la información y la mejora de la comunicación entre la escuela de doctorado, el coordinador del programa y los doctorandos.

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

Se ha encuestado a los directores y tutores de los doctorandos con relación a los siguientes aspectos:

(1) Programa de doctorado (funcionamiento de la comisión académica, información por parte de la coordinación, página web, etc.).

La valoración global en este punto ha sido muy positiva (4.09 sobre 5 puntos), destacando la atención que reciben por parte de la coordinadora del programa, que le 52 % de los encuestados consideran que es excelente.

(2) Los doctorandos (perfil previo y motivación de los doctorandos, actividades formativas, becas y ayudas, etc.).

La valoración es positiva (3.61 sobre 5 puntos), sobre todo en lo que hace referencia a la motivación, perfil y conocimientos previos de los doctorandos (4.2 sobre 5). También se valora positivamente el tipo de actividades formativas propuestas (3.5 sobre 5). No obstante, hay algunos aspectos menos satisfactorios. En concreto, el sistema de becas y ayudas se considera manifiestamente mejorable.

(3) Información y gestión (trámites administrativos en general).

La valoración de este apartado ha sido de 3.47 sobre 5 puntos, aunque consideran que hay que hacer demasiados trámites burocráticos y que quizá no les llega suficiente información acerca de los mismos.

(4) Escuela de doctorado.

Este apartado ha obtenido una valoración de 3.19 puntos sobre 5. Dentro de este punto el apartado peor valorado es el relativo a las actividades transversales (2.88 sobre 5).

La participación de los directores/tutores en la encuesta ha sido de un 77 %, por lo que las conclusiones que se extraen reflejan sin duda su opinión mayoritaria. Los directores/tutores manifiestan una valoración global muy positiva del programa de doctorado, con 3.64 puntos sobre 5. No obstante hay que hacer algunas consideraciones.

Los directores/tutores están muy satisfechos con la labor de la coordinadora y la comisión académica del programa. Valoran su cercanía, disponibilidad y flexibilidad a la hora de resolver todos los trámites que hay que realizar. Por el contrario, consideran que esos trámites son excesivos y reiterativos y que añaden una carga de trabajo innecesaria tanto para los doctorandos como para ellos mismos. Son conscientes de que esos trámites son consecuencia de la legislación correspondiente, pero creen que la Escuela de Doctorado debería hacer algo más para simplificarlos en la medida en que dichos trámites dependan exclusivamente de ella. Particularmente proponen que se flexibilicen los plazos de matrícula. También creen que hay algunas dificultades de comunicación con la Escuela de Doctorado y, en ocasiones, contradicciones en las instrucciones que envían.

Los directores/tutores están muy satisfechos con la motivación de sus estudiantes y el trabajo que desempeñan, pero consideran que las actividades formativas transversales que se ofertan no añaden demasiado su formación global. Tampoco es plenamente satisfactorio el sistema de becas y ayudas a los estudiantes. No obstante, esta cuestión no es responsabilidad del programa de doctorado, puesto que el programa no dispone de recursos para ese fin y solo puede apoyar y facilitar las peticiones de ayudas que hagan los estudiantes a los organismos competentes.

Los directores piensan que el programa de doctorado recién implantado supone una modernización con respecto a la situación anterior, que permite hacer un seguimiento personalizado de cada estudiante, pero no debería ser a costa de un exceso de trámites, que es la crítica más extendida.

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

La organización, planificación y desarrollo del programa, de forma general, es coherente con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación. No obstante, la experiencia acumulada desde la implantación del título hasta la fecha actual y el análisis de los apartados descritos con anterioridad, ha permitido identificar algunos aspectos susceptibles de mejora que afectan a la organización académica y que se incluyen a continuación.

En cuanto a la organización académica, consideramos que podría flexibilizarse la fecha de inicio de doctorado, para que al doctorando le computara como fecha de inicio la fecha real de su incorporación a la realización de la tesis.

Respecto a la información de las actividades que tiene que realizar el doctorando, podría ser interesante organizar mayor número de reuniones informativas, para que los doctorandos y los directores se familiarizaran con la organización del programa. En nuestro caso se realiza una reunión a principio de curso en la que se les explica a doctorandos y directores la organización del Programa, y además se realiza una atención personalizada por parte de los miembros de la comisión a lo largo del curso. No obstante, atendiendo a los resultados de las encuestas, y a las dificultades que encuentran, proponemos convocar una nueva reunión informativa para los doctorandos en el mes de julio fecha en la que la gran parte de ellos envía sus actividades a la aplicación SIGMA.

En lo que respecta a la implicación de los profesores y alumnos con el doctorado, aunque la tasa de respuestas del profesorado (77%) y del alumnado (70%), es muy superior a la media de la Universidad (profesorado 41% y alumnado 30%), podría ser adecuado fomentar aún más la participación de los mismos en el proceso de evaluación del programa, para que la información obtenida de las mismas sea de calidad óptima.

En el informe de satisfacción de los estudiantes con el doctorado se refleja que la satisfacción con el programa es, en general, inferior a la media de la universidad. Esto contrasta con el informe de satisfacción de los directores/tutores que es, en todos los bloques, superior a la media. Por otra parte, los datos aportados en el informe reflejan un perfil de alumnado con una dedicación a tiempo completo del 96% (muy superior al 68% de la media de la Universidad), becados en un 61%, y con contrato un 21% (también muy superior a la media de la Universidad 32% becados, 9% con contrato de investigación). Estos datos nos indican que tenemos alumnos de elevado nivel científico, muy implicados y que demandan mejoras en el programa. Consideramos que la menor satisfacción de los estudiantes está relacionada con sus expectativas de empleo a pesar de su alta cualificación. Efectivamente, cuando se pregunta por la posibilidad de llevar a cabo una carrera académica en el ámbito universitario solo un 8% de nuestros estudiantes lo ve factible, frente a un 22% de media de la Universidad. El informe también refleja la mayor preocupación de nuestros estudiantes por la empleabilidad, comparando con la media de la universidad.

La comisión considera que las actividades formativas que se realizan se adecúan a los objetivos de la titulación, y estará muy atenta para ver cómo se reflejan en los futuros informe de satisfacción del alumnado las mejoras de organización propuestas.

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

- El elevado nivel científico de los alumnos reflejado en el elevado número de becarios (44%) o de contratos de investigación (41%), así como su implicación en el doctorado reflejado en una dedicación a tiempo completo del 96% del alumnado.
- El nivel científico del profesorado. Todos los profesores del Programa de Doctorado son miembros del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea o de Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ISQCH: 54, ICMA:1)). Además, todos forman parte de grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón que tienen una dilatada trayectoria científica y prestigio internacional. El número de sexenios del profesorado responsable de la titulación es muy elevado. Por lo tanto, los profesores que participan en el Máster tienen un alto compromiso con la investigación, acorde con las necesidades formativas del Programa de Doctorado.
- La disponibilidad de laboratorios de investigación perfectamente equipados con la infraestructura requerida para llevar a cabo el trabajo experimental, y de equipos de instrumentación científica perfectamente adecuados para el análisis y estudio de propiedades.
- El informe de satisfacción de los directores/tutores con el Programa de Doctorado es, en todos los bloques, superior a la media de los Programas de Doctorado de la Universidad de Zaragoza, recibiendo una puntuación de 4.12 frente a 3.88.

9.— Fuentes de información

- Memoria de verificación del Programa de Doctorado (PD).
- Servicios centrales de UZ.
- Sede administrativa del PD.
- Encuestas de satisfacción con el doctorado: informes de satisfacción de los estudiantes, y de los directores/tutores.
- Escuela de Doctorado y su página Web (<https://escueladoctorado.unizar.es/>).
- Boletín diario informativo de la Universidad de Zaragoza (<http://www.unizar.es/actualidad/categorias.php?l=pdipas>).
- Sede administrativa del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea y su página Web (<http://www.isqch.unizar-csic.es/ISQCHportal/memorias.do>).
- Página Web del Servicio General de Apoyo a la Investigación de la UZ (<http://sai.unizar.es/servicios.html>).
- Evidencias extraídas de consultar a los estudiantes y profesorado del PD, y en la aplicación SIGMA.

10.— Datos de la aprobación

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

El informe fue aprobado el 20/12/2017

10.2.— Aprobación del informe

El Informe fue aprobado por 7 votos a favor, 0 en contra y 0 abstenciones por la Comisión de Evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado en Química Inorgánica formada por los siguientes miembros:

Marta Martín Casado (Coordinadora, CSIC)

M^a Pilar Lamata Cristóbal (Profesora UZ)

Irene V. Ara Laplana (Profesora UZ)

Enrique Oñate Rodríguez (Investigador, CSIC)

David Campillo Pérez (Estudiante, equipo de investigación 1 del PD)

Erik Mora Paniagua (Estudiante, equipo de investigación 3 del PD)

Francisco Navarro Pérez (Jefe de negociado, UZ)

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.

