

Informe de evaluación de la calidad – Programa de Doctorado en Física

Curso 2020/2021



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

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

Oferta y demanda

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
1.1. Oferta de plazas	50	50	50	50	50	50	50	50
1.2. Demanda	20	27	25	28	17	16	24	21

Estudiantes de nuevo ingreso

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso	16	15	19	18	17	14	16	19
1.4. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades	25	13.33	10.53	44.44	58.82	50	50	36.84
1.5. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que han requerido complementos formativos	0	0	10.53	11.11	5.88	0	0	10.53
1.6. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso matriculados a tiempo parcial	18.75	26.67	0	5.56	5.88	7.14	6.25	10.53

Total de estudiantes matriculados

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
1.7. Número total de estudiantes matriculados	16	31	47	56	63	66	76	81
1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados	6.25	6.45	6.38	7.14	9.52	13.64	18.42	23.46
1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral	31.25	35.48	31.91	30.36	31.75	36.36	31.58	33.33
1.10. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial	18.75	22.58	17.02	17.86	12.7	13.64	13.16	13.58

El número total de estudiantes en el programa de doctorado es de 81, de los que 19 son de nuevo ingreso durante el curso 20/21.

Durante los últimos años se observa que el número de alumnos o alumnas [1] que se han matriculado como estudiantes de nuevo ingreso es relativamente estable, fluctuando entre un máximo de 19 en el pasado curso y 14 en el 2018/2019. El número es inferior a la oferta del programa y parece razonable pensar que lo seguirá siendo, aunque se produzcan incrementos puntuales de la demanda, lo cual indica que el programa oferta suficientes plazas. Hay que observar que al ser un programa de toda la sección de Física la capacidad para dirigir tesis es muy grande y es natural aprovechar esa fortaleza para hacer una oferta de plazas amplia. De hecho, el número de estudiantes que se matriculan está fundamentalmente condicionado por la posibilidad de conseguir financiación y este aumentaría si se incrementara el número de ayudas predoctorales.

Es interesante observar que, si bien el número de doctorandos matriculados cada año es bastante estable con un margen de 5 alumnos, el de solicitantes fluctúa mucho más: entre 16 y 28 en los últimos años. De alguna manera la volatilidad en el número de solicitantes corresponde a estudiantes que, o bien no son admitidos, o bien finalmente desisten de iniciar nuestro programa de doctorado. Eso puede ser debido a que, como se ha dicho antes, es el número de contratos de investigación el que limita la posibilidad de acceso a la formación doctoral y este número es bastante estable cada año; el interés de los estudiantes puede fluctuar mucho más.

El porcentaje de alumnos de otras universidades es del 36.84% y, aunque este curso es algo inferior al de los cursos pasados, pensamos que es una simple fluctuación estadística. De hecho, la disminución del porcentaje de alumnos de otras universidades responde fundamentalmente al aumento de matrícula, ya que este año hay solo un alumno menos que el pasado y los mismos que hace dos años. El notable porcentaje de estudiantes de otros centros puede relacionarse con dos factores. En primer lugar, el prestigio y las posibilidades de financiación de los grupos de investigación, lo que hace que dispongan, por ejemplo, de contratos predoctorales FPI que son solicitados por alumnos de otras procedencias. En segundo lugar, es debido a la internacionalización, que hace que estudiantes de otros países vengan a realizar la tesis doctoral en nuestra universidad. En este sentido es notable la presencia de alumnos extranjeros matriculados en el programa, con un incremento constante que el curso pasado alcanzó un máximo de 23.46%. Una razón para ello puede ser la intensa relación de la UZ con otros países como China y los de Latino América.

Sobre otras características de los nuevos estudiantes de doctorado, como la necesidad de complementos formativos o la matrícula a tiempo parcial (2 alumnos en los dos casos), pensamos que al ser números tan bajos es difícil sacar conclusiones. Estas cifras son compatibles (aun con posibles fluctuaciones) con las de otros años, y en cualquier caso poco significativas.

Si realizamos un análisis histórico observamos que más de 130 alumnos han estado matriculados en el programa de doctorado de Física a lo largo de los 8 años que llevan en marcha los nuevos estudios. De ellos, más de un 95% han sido de nuevo ingreso, y solo un porcentaje inferior al 5% de estudiantes corresponde a cambio de plan. En general, el perfil de entrada de los estudiantes es graduado en Física o titulaciones muy afines, y máster o bien en Física o de especialización en temas adecuados para la temática de la tesis doctoral a realizar. Eso explica el que solo haya dos alumnos por año con complementos formativos, lo que muchas veces corresponde con perfiles de optometristas que van a

realizar la tesis en óptica. Respecto a estudiantes a tiempo parcial vemos que, excepto en los cursos 2013/2014 y 2014/2015 en los que el programa contó con 3 y 4 alumnos a tiempo parcial respectivamente, en los últimos 6 años solo ha habido 6 alumnos en total con estas características.

La situación económica de estos últimos años ha dado como resultado que sólo una tercera parte de los alumnos puedan acceder a un contrato predoctoral de investigación. Entre el resto de doctorandos la casuística es variada y no se dispone de datos oficiales. Se conoce que algunos de estos alumnos están contratados durante su doctorado con proyectos de investigación, bien con contratos de larga duración, o bien enlazando contratos de corta duración con intención de volver a solicitar una ayuda. El desfase entre el inicio de los estudios de doctorado y la financiación es una de las causas del alargamiento del tiempo de realización de tesis en algunos casos.

Por último, analizaremos los motivos por los que los estudiantes inician el programa de doctorado, de acuerdo a lo reflejado en sus encuestas de satisfacción. En un alto porcentaje, más del 40 por ciento, los alumnos manifiestan que su motivación para la elección del programa es el propio interés o vocación. En segundo lugar, aparecen bastante igualados y por encima del 20% el prestigio científico del equipo al que se integran y la proximidad al domicilio.

[1] En el resto del informe, y para aligerar la redacción del mismo, se usará el género gramatical masculino en el sentido inclusivo, haciendo referencia con él a todas las personas.

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 exige la realización de tres actividades formativas: la asistencia a seminarios y cursos o escuelas externas al programa, la asistencia a congresos y workshops y la realización de una estancia de investigación en otros centros, que detallamos brevemente a continuación.

1.- Asistencia a seminarios y cursos o escuelas externas al programa (15 horas mínimo): La formación continua es necesaria para realizar el trabajo de investigación que se lleva a cabo en la tesis doctoral. Dada la diversidad temática en este programa cada doctorando junto con su director y tutor decide el curso que más se adecúa a sus intereses. Muchos de los doctorandos de este programa optan por asistir a cursos o escuelas de verano. Sin embargo, algunos doctorandos (por motivos económicos o personales) optan por adquirir estas competencias asistiendo a los seminarios de Física organizados por la Facultad de Ciencias, por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), por los departamentos o por los distintos grupos de investigación. La temática de estos seminarios es variada y les ofrece un conocimiento de distintos aspectos de la Física, todos ellos tratados con rigor científico.

2.- Asistencia a congresos y workshops (una participación como mínimo): Durante el desarrollo de su tesis el doctorando debe desarrollar las habilidades de comunicación oral y escrita de los resultados de su trabajo. Estos objetivos se adquieren con la asistencia y presentación de su trabajo en congresos de ámbito nacional y/o internacional, donde participan en discusiones científicas en su ámbito de conocimiento. Esta actividad está bien valorada por los doctorandos y muchos de ellos acuden a más de un congreso a lo largo del periodo doctoral. La Facultad de Ciencias organiza una jornada de investigación cada año que propicia que aquellos alumnos con problemas de financiación puedan adquirir este tipo de competencias. En este sentido, con la Jornada del programa de doctorado en Física se propone ofrecer una oportunidad para que los alumnos del programa expongan públicamente en un entorno cercano su trabajo.

3.-Estancias de Investigación en otros centros (40 horas mínimo): La movilidad investigadora constituye uno de los medios por los que el doctorando adquiere las competencias necesarias para el desarrollo de una investigación independiente. Aunque el requisito del programa es de 1 semana, un gran número de doctorandos realizan estancias de tres meses para poder optar a la mención de doctorado internacional. Esta actividad ha sido bien valorada por los alumnos. El destino donde realiza la estancia el doctorando es decidido por el tutor y director, y la comisión académica lo valida comprobando la adecuación del grupo de

trabajo receptor. Durante este curso académico se han realizado 5 estancias breves de menos de 1 mes y 9 estancias largas, entre 1 mes y 9 meses. En cualquier caso, la pandemia ha complicado las actividades de movilidad durante al menos dos cursos, por lo que es de esperar que las estadísticas se vean afectadas a la baja durante unos años.

Los alumnos del programa participan en actividades de divulgación organizadas por la Facultad de Ciencias o los respectivos institutos de investigación. Durante este curso 8 estudiantes han participado en diferentes actividades de divulgación.

Los profesores e investigadores que participan en el programa organizan, tanto a través de sus centros como de sus departamentos, numerosas actividades, como seminarios, cursos, reuniones científicas o congresos en los que participan los estudiantes de doctorado.

Las actividades transversales organizadas por la Escuela de Doctorado y las actividades del G9 han sido seguidas por un total de 44 alumnos de doctorado.

En este año académico 2020-21, por primera vez se desarrollo una actividad propia del programa de doctorado: un curso Inteligencia artificial, impartido por varios profesores del programa en Física y que fue cursado por 12 doctorandos de nuestro programa.

2.2.— Organización y administración académica

Tanto los doctorandos como los tutores y directores consideran que la información sobre los trámites relacionados con la gestión académica no es muy buena. El resultado promedio de valoración de los directores sobre los procesos a realizar y la información de ellos es de 3.78, aunque la coordinación obtiene un 4.25. Los estudiantes muestran menos satisfacción, siendo la valoración de la Escuela de 3.38 y la coordinación y el programa en general un valor promedio de 3.5.

Para mejorar este aspecto se había realizado en años anteriores una sesión informativa orientada para todos los estudiantes, aunque con mayor incidencia en los de primera matrícula, en la que se presentaba al coordinador y a los miembros de la comisión académica y se explicaban en detalle los trámites a realizar. Debido a la situación sanitaria, el curso pasado no se organizó, lo que ha podido reflejarse en los resultados de las encuestas de los estudiantes.

Se sigue creando un curso en Moodle para facilitar la comunicación de la Comisión Académica con todos los alumnos del programa. A través de esta plataforma se les informa de diversas actividades y de las fechas para presentar los planes de investigación y los informes de seguimiento.

El programa cuenta con el personal administrativo del departamento del coordinador, que colabora en la gestión (admisión de estudiantes y admisión a trámite de tesis, entre otros) con los que la comunicación es muy fluida. El resto de la gestión se realiza en la Escuela de Doctorado, con la que la comunicación suele ser por teléfono o por email. Este año, con el incremento de trámites online, la comunicación con la Escuela de Doctorado ha sido mucho menos fluida; se han observado demoras y otras situaciones indeseadas, como el tener que reenviar documentos que se habían enviado previamente por registro electrónico. Creemos que esto se debe a que los datos enviados por la plataforma de Registro Oficial Electrónico, "Regtel-Unizar" a la Escuela de Doctorado no son tramitados correctamente. La aplicación Sigma sigue siendo poco efectiva para obtener información de los estudiantes de forma global o para poder contactar con ellos. Además, sigue sin ser de fácil manejo ni para estudiantes ni para directores.

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

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
2.3.1. Actividades transversales de la Escuela de Doctorado	0/16	1/31	1/47	0/56	0/63	6/66	16/76	6/81

La temática y la variedad de las actividades transversales ofertadas por la Escuela de Doctorado no están muy bien valoradas por los doctorandos, habiendo alcanzado una puntuación inferior a 3. Por otra parte, los directores muestran un mayor grado de satisfacción en este apartado con una valoración de 3.68.

La oferta es bastante general y desde la comisión se considera que hay algunos cursos particularmente interesantes, como es el de Inglés académico y se trasmite a los estudiantes la posibilidad de incluirlas en su plan de formación. Aun así, pocos alumnos cursan estas actividades propuestas por la Escuela de Doctorado.

El curso pasado se ofertó por primera vez una actividad del programa como actividad transversal. La actividad, titulada Inteligencia Artificial, tuvo una gran acogida entre los estudiantes de doctorado, máster y grado. Doce doctorandos de nuestro programa realizaron el curso.

Sin embargo, bastantes alumnos realizan otras actividades ofertadas por la Universidad de Zaragoza o por otras universidades, más relacionadas con temas de Física o de Ingeniería. En general participan en workshops o talleres relacionados con su tesis doctoral. Algunos alumnos han realizado actividades relacionadas con la docencia y con divulgación, colaborando en la Noche de los Investigadores o en las actividades llevadas a cabo por la Facultad de Ciencias, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), o los diferentes institutos de investigación involucrados en el programa de doctorado.

3.— Movilidad

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año	0	12.9	14.9	12.5	22.22	25.75	19.7	17.2
3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación	0	12.9	21.27	19.6	33.33	51.51	53.9	67.8

La movilidad investigadora es fundamental para adquirir las competencias necesarias del programa de doctorado. Todos los alumnos deben realizar una estancia en un grupo de investigación de otro centro con una duración mínima de 40 horas (una semana). Algunos doctorandos realizan estancias internacionales de tres meses, lo que les permite optar a la mención internacional del doctorado. Incluso hay alumnos que realizan varias, cada una en un diferente grupo de investigación.

Esta actividad ha sido muy bien valorada por los alumnos, como muestran las encuestas de satisfacción en la que se obtiene una puntuación de 4.57. Además, los alumnos han valorado muy positivamente la implicación de sus respectivos directores en la misma.

Durante el año 2019/2020 han realizado una estancia de investigación 15 alumnos. En este curso 2020/21 han realizado estancias 14 alumnos, de ellos 9 han sido de entre 1 mes y 9 meses. Los efectos de la pandemia han podido ser causa de que el número de meses fuera haya sido menor.

4.— Profesorado. Directores y tutores de tesis

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
4.1. Número total de directores y tutores de tesis	27	48	64	78	89	94	101	100
4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	18	33	45	46	48	48	53	53
4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad de Zaragoza	9	15	19	32	41	46	48	47
4.2. Experiencia investigadora	58	103	135	137	142	155	167	179
4.3. Porcentaje de sexenios vivos	83.33	75.76	73.33	73.91	70.83	77.08	79.25	86.79
4.4. Porcentaje de dedicación	88.89	93.94	91.11	91.3	89.58	91.67	96.23	98.11
4.5. Presencia de expertos internacionales	0/0	0/3	2/9	9/21	2/12	2/15	11/33	13/41
4.6. Número de directores de tesis leídas	0	1	4	15	8	8	18	26
4.7. Sexenios vivos de los directores de tesis leídas	–	0	66.67	70	66.67	75	63.64	75
4.8. Número de proyectos internacionales vivos en el año	1	7	10	14	12	8	15	16
4.9. Número de proyectos nacionales vivos en el año	41	49	57	51	68	69	86	83
4.10. Número de publicaciones indexadas en el año	54	75	109	96	88	70	119	61
4.11. Número de publicaciones no indexadas en el año	10	15	28	22	27	12	27	11

El programa cuenta en la actualidad con 86 directores y tutores, pero son posibles directores de tesis la mayoría de los miembros de los grupos de investigación en Física, tanto los profesores de la Facultad de Ciencias como de la EINA y los miembros de los distintos institutos de investigación y centros relacionados con el programa: BIFI (Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos), INMA (Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón), I3A (Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón) y CAPA.

Con un número tan alto de directores y tutores es difícil conocer con exactitud la vinculación en cada momento de todos ellos, ya que hay profesores no permanentes o figuras no estables que cambian con el tiempo. En este momento, 53 directores tienen relación contractual con la UZ; de los 35 directores que no tienen relación contractual con la UZ, 24 son personal del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) que forman parte activa del programa. Hay también 8 directores que pertenecen al CEFCA (Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón), centro en el que realizan la tesis 4 de los doctorandos en nuestro programa de doctorado. El resto corresponde a colaboraciones con otras universidades o entidades.

La capacidad investigadora de todos los directores es muy alta, siendo 178 los sexenios de los miembros relacionados con la UZ. A ese valor hay que sumar los 86 sexenios del personal del CSIC. Además, hay que hacer notar que hay directores que dada su vinculación (contratados en el CSIC, contratados ARAID o personal investigador de otras universidades o centros de investigación) no pueden acceder a las convocatorias de sexenios, pero muchos de ellos reúnen los requisitos para que se les concedan. Todo ello da una media de más de tres sexenios por investigador con posibilidad de solicitarlos. El porcentaje de directores con sexenio vivo (contabilizando al personal UZ y CSIC) es elevado, llegando a un valor próximo al 90%.

La investigación está financiada por 83 proyectos nacionales y 16 internacionales. Además, puede resaltarse que en este curso se publicaron 61 artículos en revistas indexadas y 11 en revistas no indexadas con autoría de algún director de tesis del programa del doctorado en Física. Estos datos deben incrementarse con los artículos que corresponden al significativo número de directores que no están relacionados con la UZ, pero pertenecen al programa de doctorado.

Este curso se defendieron 14 tesis doctorales. De ellas, 4 han sido con mención internacional (30.77%). De los 26 directores implicados, un 75% contaba con sexenio vivo. El 25% restante corresponde a profesores extranjeros o personal no permanente que no están en disposición de solicitar sexenios, pero que satisfacen sobradamente los requisitos para obtenerlos. Ha habido 13 expertos de centros de investigación extranjeros en los tribunales de tesis, lo que supone un 30% del total.

En la nueva memoria del programa están detalladas las 9 líneas de investigación principales. En cada línea están involucrados al menos tres investigadores doctores que reúnen los requisitos exigidos para su participación en el programa, con sexenios concedidos y vivos y con experiencia previa en dirección de tesis, por lo que la capacidad formativa del programa es muy elevada, muy superior a la demandada.

A continuación, se detalla el número de estudiantes que están realizando la tesis en cada una de las líneas de investigación. Se presenta una clasificación orientativa:

Línea 1: Biofísica y sistemas complejos (10 estudiantes)

Línea 2: Materiales para aplicaciones en energía y dispositivos ópticos (11 estudiantes)

Línea 3: Teoría y simulación de materiales (4 estudiantes)

Línea 4: Materiales magnéticos (9 estudiantes)

Línea 5: Nanociencia y Nanotecnología (14 estudiantes)

Línea 6: Tecnología óptica (8 estudiantes)

Línea 7: Física Teórica (7 estudiantes)

Línea 8: Física nuclear y astropartículas (15 estudiantes)

Línea 9: Diseño Microelectrónico (4 estudiantes)

La satisfacción de los doctorandos con sus directores de tesis (sus comentarios, su planificación del trabajo y su estímulo para presentar el trabajo en diversos foros) es muy alta, como reflejan los resultados de las encuestas, con una valoración de 4 en este apartado. Igualmente, los directores están satisfechos con el nivel de conocimientos de los doctorandos y con su motivación, y otorgan puntuaciones superiores a 4 en estos apartados.

Los detalles de las líneas de investigación y de los resultados obtenidos pueden conocerse a través de las páginas web de los institutos y centros relacionados con el programa:

BIFI: www.bifi.es/es

INMA: <https://inma.unizar-csic.es/>

I3A: <https://i3a.unizar.es/es>

CEFCA: <https://www.cefca.es>

CAPA: <https://capa.unizar.es>

y a través de las páginas web de los distintos grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza involucrados en el programa, que se localizan a su vez dentro de las páginas web de los departamentos a los que pertenecen sus investigadores.

5.— Recursos materiales y servicios

5.1.— Recursos materiales

Para la realización de la tesis doctoral, la universidad y los diversos departamentos e institutos donde están enmarcados los grupos de investigación involucrados en el programa de doctorado ofrecen los recursos para su correcta ejecución. Están a disposición de los doctorandos los laboratorios y los recursos comunes a los distintos institutos o departamentos.

La calidad de los grupos de investigación involucrados en el programa, con una investigación destacable que queda patente en los resultados obtenidos, materializados en un gran número de artículos (en revistas indexadas, fundamentalmente) y en su capacidad de captación de recursos en convocatorias competitivas autonómicas, nacionales e internacionales, garantiza la disponibilidad de un adecuado material para realizar la investigación en los laboratorios.

El número de estudiantes por equipo de investigación en ningún caso cubre todas las tesis que se pueden ofrecer, teniendo posibilidad de incorporar nuevos doctorandos en todos los equipos de investigación, ya que hay suficientes recursos, sin que disminuya la calidad de las mismas. De media hay más del doble de posibles directores en cada equipo de investigación. Los laboratorios podrían albergar incluso más doctorandos trabajando en ellos.

El compromiso con el programa de doctorado de todos los grupos de investigación relacionados con el programa hace que se ofrezcan muchas más tesis de las que al final se llevan a cabo.

La Universidad cuenta con bibliotecas universitarias con horarios amplios y de fácil acceso. Las bibliotecas ofrecen a la Comunidad Universitaria un amplio abanico de servicios como el préstamo de libros, el acceso a las colecciones de revistas en papel y en formato electrónico, espacios con ordenadores y espacios de trabajo individual y en grupo.

5.2.— Servicios de orientación académica

La sede administrativa y la comisión académica del programa de doctorado asesoran en lo referente a los trámites a realizar.

Además, se ha creado un curso en Moodle para facilitar la información sobre actividades (tanto propias como de otras instituciones), posibles becas o contratos en otras instituciones, etc.

En lo referente a las ayudas a las que pueden optar los doctorandos, es cada director y tutor de tesis el que se ocupa de orientar a sus estudiantes. Por su parte, tanto el coordinador como el personal de la Escuela de Doctorado colaboran con los trámites requeridos.

6.— Resultados de la formación

Indicador	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo	0	1	3	7	4	5	10	13
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial	0	0	0	1	0	0	1	1
6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo	0	1.21	1.06	2.51	3.66	3.57	4	4.11
6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial	0	0	0	3.5	0	0	5.51	7.19
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado	0	0	3.45	9.52	8	5.45	1.64	3.13
6.6.1. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una primera prórroga de estudios	–	100	100	62.5	25	20	9.09	14.29
6.6.2. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una segunda prórroga de estudios	–	100	100	100	75	40	54.55	57.14
6.7. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude	–	0	100	100	100	100	100	71.43
6.8. Porcentaje de doctores con mención internacional	–	0	33.33	25	25	20	54.55	28.57
6.9. Porcentaje de doctores con mención de doctorado industrial	–	0	0	0	0	0	9.09	0
6.10. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis	–	0	0	12.5	0	0	0	14.29
6.11. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales	0	3	3.2	4.1	?	?	6.6	4.5

Durante el curso 2020/21 se leyeron 14 tesis, de las que 4 obtuvieron mención internacional. De las 14 tesis leídas, una de ellas lo fue por un doctorando a tiempo parcial y el resto por estudiantes a tiempo completo. De las tesis presentadas, 10 obtuvieron la calificación de “Cum Laude”. En los tribunales de tesis se contó con 13 expertos internacionales que supone un 30 % de expertos internacionales.

La duración media en ambas modalidades implica que se hace uso de al menos un año de prórroga, por lo que el promedio de los estudios de doctorado es de 4.11 años (3+1) entre los alumnos a tiempo completo y de 7.19 entre los doctorandos a tiempo parcial (5+2). Lógicamente la de estos últimos es muy superior a la de los primeros.

La mayoría de las tesis en nuestro programa son codirigidas. Puede resaltarse que en el programa se ha leído una tesis en cotutela con Nanjing Tech University en China y otra con la Universidad de Cergy-Pontoise en Francia .

El porcentaje de abandono es del 3.13%, un valor inferior al previsto en la memoria de verificación (5%). Se observa que algunos de los abandonos corresponden a admisiones de estudiantes con un perfil de ingreso poco adecuado al programa, cuya admisión implicó asignarles la realización de bastantes complementos formativos, a estudiantes que no han conseguido financiación, o a estudiantes que han encontrado un trabajo abandonando el doctorado al no poder compatibilizar ambos.

Los alumnos en este programa obtienen cualificaciones que tienen como finalidad la formación avanzada en las técnicas de investigación según el nivel 4 del MECES. Todos ellos adquieren conocimientos avanzados en sus temas de investigación, tanto teóricos como prácticos y la metodología que caracteriza el método científico. Todos los alumnos al finalizar el doctorado han hecho una contribución original y

significativa en un congreso y han participado en las discusiones científicas en su campo de conocimiento. Los doctorandos del programa han demostrado que son capaces de llevar a cabo un proyecto de investigación y realizar un análisis crítico, todo ello con suficiente autonomía.

El número de artículos publicados por el doctorando al presentar su tesis varía según la línea de investigación en la que está enmarcada su investigación. De las tesis defendidas se han publicado 58 artículos, de ellos 35 en el primer cuartil. Ello da un valor promedio de 4.14 artículos. Pero hay que tener en cuenta que las que se han defendido en los últimos meses del curso todavía no han tenido tiempo de publicar todos los resultados.

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

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

Indicador	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
7.1.1. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 1 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	1	2	0	0	0
7.1.2. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 2 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	4	2	1	1	1
7.1.3. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 3 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	4	3	7	3	4
7.1.4. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 4 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	12	9	11	6	7
7.1.5. Número de estudiantes que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 5 sobre 5 en relación con el total de estudiantes que han respondido a la encuesta	5	0	3	1	1

Resaltar que solo un 16.05% ha contestado a las encuestas durante este curso. Por eso la fiabilidad de los resultados es menor. El valor más repetido es 4 sobre 5.

La satisfacción de los doctorandos con la labor de dirección de tesis es alta (4.0). Sin embargo, la valoración de la planificación del trabajo, de actividades de formación realizadas y de los informes a realizar es algo más baja (3.4). Los resultados científicos obtenidos están algo mejor valorados (3.69). La satisfacción general con el programa está valorada en 3.62.

7.2.— Valoración de la satisfacción de los directores y tutores

Indicador	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
7.2.1. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 1 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	0	0	0	1	0
7.2.2. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 2 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	2	2	1	0	1
7.2.3. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 3 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	5	2	2	6	6
7.2.4. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 4 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	13	7	5	11	12
7.2.5. Número de directores y tutores que en la encuesta de satisfacción han valorado globalmente el programa con una puntuación de 5 sobre 5 en relación con el total de directores y tutores que han respondido a la encuesta	6	3	7	3	5

Los directores están satisfechos en general con el programa. Consideran que los doctorandos tienen un nivel de conocimientos previos adecuado y muestran gran interés. También consideran que la información de los trámites es adecuada, así como el sistema de evaluación y seguimiento de los doctorandos.

En general están descontentos del sistema de contratos y ayudas de los estudiantes y la mayoría piensa que la labor de dirección debería estar más reconocida.

La satisfacción general según las encuestas refleja un valor promedio de 3.88. La respuesta más repetida es 4/5, pero este curso solo 25 directores o tutores han contestado (27.17%).

7.3.— Valoración de la satisfacción de los egresados

Hay pocas encuestas realizadas a egresados pero, en general, los estudios de doctorado han sido bien valorados en la encuesta que se realizó en el curso 19-20, obteniendo una puntuación global de 4,11 sobre 5. No se dispone en este momento de nuevos resultados.

Para el proceso de acreditación, se realizó un estudio y se constató que el 100% de los egresados de los que disponen de información están trabajando. En torno al 50% se dedica a la investigación y casi un 40% trabaja en empresas en puestos para los que se han valorado los conocimientos adquiridos durante su doctorado. En la entrevista con los egresados y empleadores se constató la satisfacción de ambos grupos.

8.— Orientación a la mejora

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

No se ha recibido ninguna queja, sugerencia o alegación formal.

Del análisis de las encuestas se observa que el aspecto peor valorado por los estudiantes se refiere a los complementos formativos. Además de que una mayoría del 77% de los alumnos que realizan la encuesta no valora este aspecto por no haber participado en estas actividades, los que sí la valoran (3 alumnos)

otorgan una puntuación de 1, 3 y 4 puntos respectivamente, resultando un promedio por debajo de 3. No es fiable el resultado estadístico en este caso.

Por otra parte, de las respuestas de los profesores se percibe un descontento general (puntuación de 2.79) con el sistema de contratos, becas y ayudas. Esta deficiencia afecta en gran manera a que no se aumente el número de matriculados en el programa.

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

En el informe final enviado tras el proceso de acreditación del programa, hemos de destacar que en la mayoría de criterios obtuvimos una B (se alcanza) e incluso una A (excelente) en algunos aspectos. No obstante, en algunos pocos criterios obtuvimos un nivel C (se alcanza parcialmente) que son los que consideramos debemos mejorar si son de nuestra competencia. Uno de estos criterios se refiere al mal funcionamiento de la aplicación SIGMA. En este aspecto podemos señalar como todos los años nuestro total acuerdo con esta cuestión.

Otro criterio a mejorar es el control de las actividades formativas, para lo cual se va a estudiar cómo poder exigir a los directores un mayor control del resultado de los estudiantes en las mismas.

Otro aspecto mejorable es el escaso reconocimiento de la labor de tutorización y dirección de tesis, dato con el que estamos de acuerdo y que reiteramos en los informes.

Respecto a las recomendaciones, podemos destacar que se nos indica que no hay jornada informativa previa. Durante este curso, se ha invitado a los alumnos del máster a acudir a la jornada inicial del programa de doctorado, que se ha enfocado en sus inquietudes también y no solo en los trámites a realizar por los doctorandos.

8.3.— Seguimiento de la implantación de las acciones de innovación y mejora en el funcionamiento del programa incluidas en el apartado B del Plan de Innovación y Mejora del curso precedente

1. Problema diagnosticado: desconocimiento de los trámites a realizar y plazos.

Los doctorandos desconocen cómo realizar muchos de los trámites. Para ello, la CAD realiza un sesión inicial informativa con los doctorandos con información de los trámites. Sin embargo, la pandemia ha cambiado a digital muchos procesos creando de nuevo dudas y desconocimiento de los procesos. También se les informa a través de la plataforma moodle.

2. El programa de gestión presenta algunas deficiencias

Se solicitan mejoras en el programa SIGMA para que genere listados con criterios de selección elegidos y que los alumnos puedan ver las validaciones de sus actividades. Se crea un curso en moodle para subsanar esta deficiencia cuya competencia de mejora es de la Escuela de Doctorado.

8.4.— Seguimiento de la implantación de las acciones que suponen modificaciones del título incluidas en el apartado C del Plan de Innovación y mejora del curso precedente

no hay

8.4.1.— Seguimiento de las actividades incluidas en el apartado C1 (modificaciones sustanciales)

no hay

8.4.2.— Seguimiento de las actividades incluidas en el apartado C2 (modificaciones no sustanciales)

no hay

8.5.— 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

Aunque la valoración global es positiva, y se aprecia que los alumnos adquieren las competencias que se han especificado en el programa, se recogen algunos aspectos a mejorar:

Atendiendo a la opinión de los alumnos debería intentarse mejorar la planificación de las actividades formativas. Hay que tener en cuenta que al tratarse de un programa de doctorado de un ámbito muy amplio (con líneas en varias áreas de conocimiento) y al ser los estudios de doctorado altamente especializados resulta difícil encontrar actividades formativas específicas que puedan ser del interés general de los alumnos. Una de las actividades organizadas por la Comisión Académica está teniendo buena acogida. Es la realización de una jornada anual en la que los estudiantes reciben información sobre el programa de doctorado y además tienen la oportunidad de presentar el resultado de su investigación a sus compañeros del programa. Además, este año se ha impartido el curso de Inteligencia Artificial, con gran acogida por estudiantes de nuestro programa además de alumnos de grado y máster.

Las gestiones del doctorado recaen en la secretaría del departamento del coordinador del programa. Por ello, al cambiar de coordinador rota la sede del programa. El programa SIGMA, hasta la fecha, no permite el traslado de la información de los doctorandos de una sede a otra. Ello requiere la colaboración de las sedes para poder sacar listados, lo que no es operativo.

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

Los aspectos positivos del programa de doctorado de Física que más destacan son a nuestro juicio, los siguientes:

Se produce un adecuado número de artículos publicados en revistas indexadas en el JCR relacionados con la tesis, aunque el número varía según la línea de investigación. La labor de investigación que realizan los doctorandos es satisfactoria. Es relevante la asistencia a congresos, la mayoría de ellos internacionales, lo que permite al alumno defender su trabajo en inglés.

La realización de largas estancias, que permiten al doctorando conocer en detalle el trabajo en otras universidades o centros de investigación.

La buena relación entre doctorandos y directores, y la implicación de estos últimos en la labor investigadora de la tesis doctoral.

Conviene resaltar la implicación de los doctorandos que participan en actividades de divulgación.

9.— Fuentes de información

Las encuestas de satisfacción de profesores y alumnos.

La memoria de verificación.

El informe de actividades de todos los doctorandos.

Las actas de la Comisión Académica del programa de Doctorado.

La información sobre el programa (resultados académicos, indicadores globales, etc.) suministrada por la Escuela de Doctorado.

El informe emitido por ACPUA para el proceso de renovación

10.— Datos de la aprobación

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

Coordinadora: Nieves Andrés Gimeno

Bartolomé Usieto, Fernando

Carmona Martínez, José Manuel

Celma Pueyo, Santiago

Falceto Blecua, Fernando (actúa de secretario)

Pardo Gracia, José A.

Villacampa Naverac, Belén

Bouthelier Madre, Carlos (representante doctorandos)

Tovar Calonge, Mario (representante doctorandos)

Gómez Laveda, Inma (Representantes del Personal de Administración y Servicios)

10.2.— Aprobación del informe

Hoy día 22 de diciembre de 2021 se reúne de forma virtual la comisión. Se han emitido 10 votos de los 10 posibles. Todos ellos han sido favorables por lo que el informe queda aprobado por unanimidad.

Anexo: Descripción de los indicadores

1.1. Oferta de plazas

Número de plazas que ofrece el programa de doctorado

1.2. Demanda

Número de solicitudes presentadas para acceder al programa de doctorado

1.3. Estudiantes matriculados de nuevo ingreso

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

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

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

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

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

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

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

estudiantes de nuevo ingreso.

1.7. Número total de estudiantes matriculados

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

1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados

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

1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral

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

1.10. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial

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

2.3.1. Actividades transversales de la Escuela de Doctorado

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

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

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

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

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

4.1. Número total de directores y tutores de tesis

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

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

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

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

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

4.2. Experiencia investigadora

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

4.3. Porcentaje de sexenios vivos

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

4.4. Porcentaje de dedicación

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

4.5. Presencia de expertos internacionales

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

4.6. Número de directores de tesis leídas

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

4.7. Sexenios vivos de los directores de tesis leídas

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

4.8. Número de proyectos internacionales vivos en el año

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

4.9. Número de proyectos nacionales vivos en el año

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

4.10. Número de publicaciones indexadas en el año

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

4.11. Número de publicaciones no indexadas en el año

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

6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo

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

6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial

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

6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo

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

6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial

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

6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado

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

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

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

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

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

6.7. Porcentaje de tesis con la calificación de Cum Laude

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

6.8. Porcentaje de doctores con mención internacional

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

6.9. Porcentaje de doctores con mención de doctorado industrial

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

6.10. Porcentaje de doctores en cotutela de tesis

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

6.11. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales

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