



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

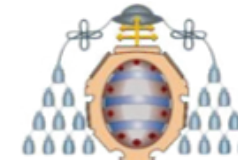
INFORME DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD (IECP) DEL
PROGRAMA DE DOCTORADO CONJUNTO DE
MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
CURSO 2023/24



Escuela
de Doctorado
Universidad Zaragoza

upna | Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

ULL | Universidad
de La Laguna



emeri la zabal zaku
Universidad
del País Vasco | Euskal Herriko
Unibertsitatea



1.— Desarrollo y despliegue del programa

El Programa de Doctorado de Matemáticas y Estadísticas se trata de un programa conjunto coordinado por la Universidad de Zaragoza y en el que participan las siguientes instituciones:

[Universidad de La Laguna \(ULL\)](#),
[Universidad de Oviedo \(UO\)](#),
[Universidad Pública de Navarra \(UPNa\)](#),
[Universidad del País Vasco \(UPV/EHU\)](#),
[Universidad de Zaragoza \(UZ\)](#)

1.1.— Directriz: El programa dispone de mecanismos para garantizar que el perfil de ingreso de las doctorandas y los doctorandos es adecuado y su número es coherente con las características y la distribución de las líneas de investigación del programa y el número de plazas ofertadas.

El perfil de acceso es público (<https://iuma.unizar.es/doctorado>) y se ajusta a la legislación vigente. Como se muestra en el apartado anterior ([Desglose de los doctorandos por líneas de investigación](#)) la distribución de estudiantes por línea de investigación es equilibrada en función de las capacidades de cada línea. En el curso 22/23 se eliminó la línea 07 Teoría del Control y Aplicaciones y se desdobló la línea 01 para que Didáctica de las Matemáticas tuviera su propia línea de investigación, resolviendo un problema observado de desequilibrio de distribución en las líneas (ver [PAIM 22/23](#)).

Los complementos de formación aplicados (generalmente la elaboración del TFM dentro del Máster que da acceso al Programa) han resuelto algunos desequilibrios en el nivel de competencia en investigación de los estudiantes.

El programa conjunto fue aprobado con un total de 20 plazas anuales. Este número total de plazas se tradujo por las universidades, sin consultar con la CA del programa, en 5 plazas por universidad independientemente de su capacidad individual de cada una de ellas.

En este sentido, la universidad de Oviedo y la Universidad de Zaragoza propondrán elevar su número de plazas ofertadas de 5 a 10 y la Universidad del País Vasco a 20, en base al número de plazas de nuevo ingreso en los últimos 3 años. La plantilla de profesorado se ha



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

rejuvenecido y ha aumentado en los últimos años de tal modo que se justifica el incremento de estudiantes al tiempo que se garantiza su seguimiento.



1.2.— Directriz: El programa dispone de mecanismos para asegurar que los requisitos y vías de acceso y los criterios de admisión son adecuados.

Los criterios de admisión son públicos (<https://iuma.unizar.es/doctorado>) y se ajustan a la legislación vigente.

Valoración de candidaturas.

El programa dispone de un mecanismo de valoración de candidaturas que aplica cada comisión académica local del siguiente modo (resumen tomado de la memoria de verificación):

Las candidaturas se valorarán sobre un máximo de 100 puntos, los cuales se asignarán de la manera siguiente:

Máximo de 40 puntos por el expediente académico de grado (o equivalente).

Máximo de 20 puntos por el expediente académico de máster (o equivalente).

Máximo de 10 puntos por la producción científica previa del candidato/a.

Máximo de 10 puntos por acreditar (o demostrar en una entrevista) un nivel de inglés.

Máximo de 10 puntos por la carta de presentación.

Máximo de 10 puntos por otros méritos que haga constar el candidato, como por ejemplo acreditar premios, patentes, becas, estancias de investigación en centros de referencia o experiencia profesional previa en I+D+I.

La puntuación mínima para acceder al programa será de 50 puntos, calculados con los criterios anteriores. No se aceptarán candidatos que obtengan menos de 50 puntos.

Los perfiles de los doctorandos y doctorandas matriculados en el programa son adecuados. Esto es lo que se puede deducir en función del grado de satisfacción y de éxito del programa en los últimos años.



1.3.— Directriz: El programa dispone de mecanismos adecuados para el seguimiento de las doctorandas y los doctorandos, la supervisión de las tesis doctorales y, si procede, de las actividades formativas.

Desde el programa de Doctorado de Matemáticas y Estadística se ha reflexionado sobre los siguientes aspectos:

- Se recomienda que anualmente, el tutor, los directores y el estudiante se reúnan para elaborar unos objetivos de participación en formación transversal. Esta formación incluye:
 - La mejora continua del dominio del idioma inglés científico, necesario para la elaboración de una tesis con mención internacional y la publicación posterior de los resultados de la tesis.
 - La formación en editores científicos tales como LaTeX y sus variantes. En este sentido, la Facultad oferta anualmente un curso a tal efecto.
 - La formación en herramientas bibliográficas específicas tales como BibTeX.
- Se ha impulsado el Seminario de Doctorandos, en el cual participan todos los alumnos de doctorado, con el objeto de conocer las diferentes líneas de investigación. Esta formación transversal les permite ampliar sus conocimientos sobre temas no directamente relacionados con su tesis, al tiempo que cohesionar y coordinar las distintas sedes del programa. Esto se realiza a través de la oferta del Seminario a las distintas sedes del Programa.



1.4.— Directriz: La institución da respuesta a las posibles recomendaciones y aspectos de especial atención señalados en el Informe de verificación y en su caso en los posibles informes de modificaciones, así como a las que pudieran contener los sucesivos informes de seguimiento y renovación de la acreditación.

En los informes de renovación de la acreditación de los Programas de doctorado de la Universidad de Zaragoza, llevada a cabo en el año 2021 para la gran mayoría de los programas, se incluyen cuestiones dirigidas a la Escuela de doctorado al ser comunes para todos los programas. Desde la EDUZ y la propia UZ, se han atendido la mayoría de las indicaciones y se sigue trabajando en el resto.

A modo de ejemplo, se destacan a continuación algunas de estas cuestiones:

- Se ha revisado al alza el reconocimiento en horas del trabajo de las personas coordinadoras de los PD, pasando de un total de 800 horas/47 PD a 1.400 horas/50 PD desde el POD del curso 2023-24, y se sigue trabajando para mejorar dicho reconocimiento.
- Se ha incluido una pestaña en la web de la EDUZ (<https://escueladoctorado.unizar.es/es/programas/hacer-un-doctorado>) con información de interés para futuros doctorandos/as que motive el atractivo de la oferta de la EDUZ. También se trabaja por mantener actualizada la web en general, y la información académica de cada uno de los PD, en concreto se cuenta desde el año 2022 con una beca de apoyo para la visibilización digital de la EDUZ y sus PD.
- Se ha facilitado, en la página web de cada PD, la consulta a la información relativa a las líneas y equipos de investigación directamente desde la pestaña «Profesorado. Líneas de investigación», así como al CV del profesorado de los miembros del personal académico.
- Se ha trabajado en traducir al inglés la estructura de la web y la información que contiene, así como los impresos y otros documentos, como el boletín informativo semanal, etc. En concreto, estas acciones se impulsaron con la ayuda recibida por parte del Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación de la UZ, en la 14ª Convocatoria de ayudas a la internacionalización del año 2022.
- Se ha incluido en los informes sobre las encuestas de satisfacción los valores correspondientes a cursos anteriores y el valor medio correspondiente a todos los programas de la rama de conocimiento para facilitar elementos de comparación y análisis.
- Se han incorporado indicadores de seguimiento de la implantación y eficacia de las acciones de mejora identificadas en los planes de mejora.
- Se está trabajando en la mejora de la utilización de la herramienta SIGMA.
- Se ha llevado a cabo un proceso de reflexión sobre la necesidad de regular el porcentaje de obligatoriedad de participación de los doctorandos/as en las actividades transversales y se ha recomendado desde la Dirección de la EDUZ a aquellos PD que aún no lo hacen, que comiencen al menos a recomendarlo y reflexionen en el seno de sus programas de cara a la próxima modificación de la memoria de verificación.

Por otra parte, en el informe de seguimiento de la calidad del PD, la Universidad incluye un apartado (número 8.2) donde, de forma expresa, cada PD ha de incluir información sobre las acciones implementadas en respuesta a las recomendaciones y aspectos de especial atención señalados por las agencias externas de calidad, así como de los resultados obtenidos.



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

Según se recoge en el informe final de evaluación para la renovación de la acreditación:

La oferta de actividades formativas transversales incluye la difusión y comunicación de la investigación, la orientación para el empleo, el inglés académico, el compromiso científico y las habilidades informacionales.

La reflexión sobre la mejora de este punto se encuentra en el apartado [1.3](#).



1.5.— Tablas de acceso, admisión y matrícula

Oferta y demanda		ULL	UO	UPNa	UPV/EHU	UZ
	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
1.1. Oferta de plazas: <i>Número de plazas que ofrece el programa de doctorado</i>	35		5	5	20	5
1.2. Demanda: <i>Número de solicitudes presentadas para acceder al programa de doctorado</i>	41		13	2	18	8
Estudiantes de nuevo ingreso (Se entiende por estudiante de nuevo ingreso al estudiante que se matricula por primera vez en un programa de doctorado)						
1.3. Número de estudiantes de nuevo ingreso: <i>número de estudiantes de un programa de doctorado que, por primera vez, han formalizado la matrícula</i>	32		9	2	14	7
1.4. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades: <i>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.</i>	75.0		8	2	12	2
1.5. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que han requerido complementos formativos: <i>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</i>	9.4		3	0	0	0
1.6. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso matriculados a tiempo parcial: <i>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</i>	6.3		0	0	2	2
1.7. Número total de estudiantes matriculados: <i>número total de estudiantes que en un curso determinado han formalizado su matrícula en el programa de doctorado.</i>	116		28	10	48	30
1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados: <i>número de estudiantes de nacionalidad extranjera matriculados en relación con el número total de estudiantes matriculados.</i>	24.1		7	1	13	7
1.9. Porcentaje de estudiantes con beca o contrato predoctoral: <i>número total de estudiantes matriculados que en el curso de estudio estén disfrutando de una beca o contrato predoctoral en relación con el número total de estudiantes matriculados</i>	28.4		8	5	8	12
1.10. Porcentaje de estudiantes matriculados a tiempo parcial: <i>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</i>	20.7		10	0	6	8



La matrícula se ha mantenido en los máximos de las previsiones de la memoria de verificación. El perfil de los estudiantes es adecuado y cuando se ve necesario se incluyen créditos de formación, especialmente TFM para cubrir la formación en investigación de estudiantes con titulación de Licenciatura que solicitan acceso al Programa.

Desglose de los doctorandos por líneas de investigación:

01. Álgebra, Métodos Algebraicos en Codificación, Criptografía y Teoría de Grafos:
02. Geometría y Topología:
03. Análisis Matemático:
04. Ecuaciones Diferenciales:
05. Análisis Numérico:
06. Sistemas Dinámicos:
07. Didáctica de las Matemáticas:
08. Estadística e investigación operativa:
09. Computación científica:

En el desglose original de las líneas de investigación, las líneas 01 Álgebra, Métodos Algebraicos en Codificación, Criptografía y Teoría de Grafos. Didáctica de las Matemáticas (18 investigadores) y 08 Estadística e investigación operativa (40 investigadores) son las que contaban con un mayor número de investigadores asociado, mientras que la línea 07 Teoría del Control y Aplicaciones es la que tiene un número más reducido de investigadores asociado (4 investigadores). Esto explica la distribución de alumnos matriculados.

Se indica además que el número de alumnos interesados en la línea de Didáctica de las Matemáticas es creciente a lo largo de los años y merece considerar su desdoble como línea independiente.



1.6.— Tabla de actividades formativas

A continuación se describen las actividades ofertadas en el curso 23/24.

		ULL	UO	UPNa	UPV/EHU	UZ
	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
<u>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</u>	66		9	4	48	5
<u>2.3.1. Actividades transversales de la Escuela de Doctorado: número total de CURSOS OFERTADOS</u>	30		0	3	21	6

La formación y el desarrollo de las competencias en la práctica recaen de manera principal en el director de tesis. Se han desarrollado numerosos cursos de doctorado para cubrir estas necesidades (2UPV/EHU + 1UZ), el alto nivel de participación en dichas actividades parece indicar que estas resultan útiles y adecuadas para la naturaleza de nuestro programa (ver apartado 2.3). Dichas competencias específicas se basan en tres tipos de actividades:

- **Cursos de doctorado**

Dichos cursos se organizan o bien por los institutos involucrados en el programa (BCAM e IUMA) o bien por otras instituciones y en el curso 23/24 han sido mayoritariamente online. Esto ha permitido una participación mayor en este tipo de cursos, lo que ha beneficiado la asistencia y ha favorecido la interconexión de los alumnos de un programa interuniversitario como el de Matemáticas y Estadística.

- Asistencia y/o participación en **Seminarios y Congresos**

Este tipo de actividad es muy interesante para nuestros alumnos.

- La participación en **Seminarios monográficos** permite a nuestros alumnos una exposición a investigadores punteros y a temas de alto interés.
- Por otra parte organizamos también **Seminarios de Doctorado** en los que los alumnos tienen la oportunidad de presentar sus trabajos en progreso ante sus compañeros y comenzar a tener experiencia en este tipo de presentaciones. Al mismo tiempo permite a los doctorandos relacionarse y conocer sus intereses.



- La asistencia a **Congresos** sigue siendo parte fundamental de la formación de nuestros doctorandos y se les anima a la participación en al menos dos congresos antes de la lectura de la tesis con presentación de posters o charlas cortas.
- **Estancias en el extranjero** dentro del marco de la obtención de la mención internacional o cotutela.
Las estancias en el extranjero de al menos tres meses a lo largo de la formación de doctorandos es un requisito imprescindible para la obtención de la mención internacional. El 78,6% de nuestras tesis o bien cuentan con esta mención o bien son tesis en cotutela.

La participación activa de los estudiantes en las actividades organizadas por el [Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones \(IUMA\)](#), el [Basque Center for Applied Mathematics \(BCAM\)](#), [Escuela de Doctorado de Navarra \(EDONA\)](#), [Centro Internacional de Postgrado de la Universidad de Oviedo](#) y la [Escuela de Estudios de Postgrado de la Universidad de La Laguna \(ULL\)](#) les proporciona una formación transversal en las competencias básicas del Programa.

- Seminario de doctorado (UPNa)
- Seminario de doctorado (UPV/EHU)
- [Seminario de doctorado \(UZ\)](#)
- [Seminario Rubio de Francia](#)
- [Seminario de Álgebra](#)
- [Seminario de Geometría](#)
- [Seminario de Didáctica de las matemáticas](#)
- [Seminario de Matemática Aplicada](#)
- [Seminario del Departamento de Métodos Estadísticos](#)
- [Cursos de doctorado](#)
- [Participación de jóvenes investigadores en congresos](#)
- Seminario de investigación: "Fair Learning: an optimal transport-based approach"
- Seminario de investigación on line: "Bioinformatic tools for Big Data analysis in R"
- Seminario de investigación on line: "Spatial Confounding and Restricted Spatial Regression Method"
- Seminario de investigación online: "FAIR Data for New Horizons in Materials Research"
- Seminario de investigación online : Sistemas de información epidemiológicos para análisis de datos
- I Congreso de Neurociencia aplicada a la educación (ULL)
- XI Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria (ULL-AIDU)
- II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTED 2021 (Egregius Congresos y Eventos)



- III Campus Teach: Emprendimiento, docencia y digitalización (ULL)
- XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN (PromoEDUCA)
- Recursos de Información para Doctorado, Nivel III (EDEPULL)
- Jornadas Técnicas para la optimización del tiempo y actividades (EDEPULL)
- Participación de jóvenes investigadores en congresos
- Minicursos organizados por el BCAM
- V Jornadas Científicas de Estudiantes de la Sociedad Española de Bioestadística
- XXXIII Seminario Internacional de Estadística "Modelos mecanicistas y estadísticos para brotes epidémicos. El caso de la COVID-19 en Euskadi"
- Seminario UPNa
 - Desarrollos uniformemente convergentes de transformadas integrales
 - Desarrollos de funciones especiales
 - Las integrales catastróficas y su aproximación asintótica
- Minicursos de doctorado
 - Bibliopartícula: ¿Cómo sé que la revista en la que voy a publicar es de fiar y no "un predatory journal"? (UPNa)
 - Bibliopartícula: Qué es ORCID, cómo puedo obtenerlo
 - CWA Webimar: "Planning for an academic conference"
 - CWAAuthors - Effective Public Speaking
 - Buenas prácticas para publicar tu tesis en Académica-e
 - CWA Webimar: "What to do when research goes wrong"
 - Seminario INAMAT: "Buscando singularidades: pasado y presente de los aproximantes de Padé".
 - CWA Webimar: "How to write papers for publication in high impact journals"
 - Bibliopartícula: ¿Cómo creo mi identificador en ResearcherID?
 - CWA Webimar: "Peer Review: How to do it and survive it to get your paper published"
 - Bibliopartícula: ¿Qué son las revistas científicas de impacto?
 - Bibliopartícula: Scopus, base de datos multidisciplinar
 - Bibliopartícula: ¿Cómo creo mi perfil en Google Scholar Citations?
 - Taller Mendeley
 - Webimar: Proyectos GEOFLUIDS 2014 y FLUSPEC 2019
 - CWA Webimar: "Key skills for early researches"
 - Gaussian-Process Approximations for Big Data
 - Gestión de series temporales de imágenes satelitales en R con RGISTools
 - Adjusting for unmeasured spatial confounding with distance adjusted propensity score



- Mi investigación no es reproducible / replicable ¿debería estar preocupado?
- AIR Data for New Horizons in Materials Research
- VIII Jornada virtual sobre la investigación de servicios sanitarios en COVID-19
- Sistemas de Información Epidemiológicos para análisis de datos
- Building R Packages
- Experto en Trastorno del Espectro Autista (Instituto SERCA)
- “Potencia tus habilidades divulgativas” (EDEPULL)
- Handling multi-platform satellite images with rsat

JORNADAS DOCTORALES

- Dos jornadas doctorales organizadas por INAMAT con participación de los alumnos del programa presentando resultados.
- Jornada Doctoral INAMAT – EDONA.
- Jornadas doctorales organizadas por el Dpto de Estadística, Informática y Matemáticas.



1.7.— Tabla de movilidad

		<u>ULL</u>	<u>UO</u>	<u>UPNa</u>	<u>UPV/EHU</u>	<u>UZ</u>
	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
3.1. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación en el año: <i>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.</i>	16.4		3	2	12	2
3.2. Porcentaje de estudiantes del programa de doctorado que han realizado estancias de investigación: <i>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.</i>	36.2		5	3	32	2



2.— Información y transparencia

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

Dicha información se encuentra disponible en la web de cada programa <http://estudios.unizar.es>; principal plataforma de publicación de información de las titulaciones oficiales de la Universidad de Zaragoza.

Por otro lado, en el Portal de Transparencia de la Universidad de Zaragoza pueden consultarse los resultados académicos de forma gráfica, por titulaciones o de forma global, y por cursos académicos concretos, a través de la siguiente dirección <https://portaltransparencia.unizar.es/estudios-doctorado>.

Asimismo, desde el Área de Calidad y Mejora de la Inspección General de Servicios se elaboran, publican y difunden informes de resultados de encuestas de satisfacción, presentando dichos resultados por curso académico, de forma global, por rama de conocimiento y por titulación, comparándolos con los datos de cursos anteriores, facilitando el análisis de la evolución producida. Dichos informes están disponibles en el siguiente enlace: <https://encuestas.unizar.es/resultados-encuestas>

Toda la información relevante relacionada con el programa es fácilmente accesible para los distintos grupos de interés a través de la página web <https://iuma.unizar.es/doctorado> y de la página web de la Escuela de Doctorado <https://escueladoctorado.unizar.es/>



2.1.— Directriz: La universidad publica información objetiva, completa y actualizada sobre el programa de doctorado, sus características, su desarrollo y los resultados alcanzados.

La información publicada se considera objetiva, completa y actualizada. El hitórico de los informes de calidad pueden encontrarse publicados en https://estudios.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7078&anyo_academico=2024#calidad así como un histórico de los indicadores y resultados de encuestas en https://estudios.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7078&anyo_academico=2024#encuestas.

Dado que este se trata de un programa conjunto, la información del programa se encuentra centralizada en una página web propia accesible desde <https://iuma.unizar.es/doctorado>.

2.2.— Directriz: La institución garantiza un fácil acceso a la información relevante del programa de doctorado a todos los grupos de interés.

El acceso a toda la información pública es fácil e intuitivo para todos los grupos de interés. Desde el portal institucional de la UNIZAR se accede fácilmente a la web de la EDUZ, de estructura clara, a través de la cual resulta sencillo obtener la información general relevante para todos los grupos de interés acerca del doctorado.

Normativas de la universidad aplicables a los estudiantes del título (permanencia, normativa para el depósito y la defensa de tesis, etc.) se encuentran publicadas en las Escuelas de Doctorado de las universidades participantes:

- [Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones \(IUMA\)](#),
- [Escuela de Doctorado de la Universidad de Zaragoza \(UZ\)](#),
- [Basque Center for Applied Mathematics \(BCAM\)](#),
- [Escuela de Doctorado de la Universidad del País Vasco \(UPV/EHU\)](#)
- [Escuela de Doctorado de la Universidad Pública de Navarra \(EDONA\)](#),
- [Centro Internacional de Postgrado de la Universidad de Oviedo \(UO\)](#),
- [Escuela de Estudios de Postgrado de la Universidad de La Laguna \(ULL\)](#)



3.— Garantía de calidad, revisión y mejora

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

Para ello dispone de distintos sistemas de recogida y análisis de la información entre los que se encuentran, por un lado, los procedimientos de análisis de la satisfacción de los distintos grupos de interés (Q225), a través de la plataforma ATENEA, y por otro la aplicación de analítica de datos DATUZ. DATUZ es una potente herramienta que integra en un único entorno las distintas bases de datos centralizadas (matrícula, admisión, gestión de personal, gestión de la investigación, etc.) sirviendo de fuente de datos y alimentando los procesos de seguimiento de las titulaciones, y a la que progresivamente se van incorporando datos provenientes de otras fuentes (encuestas, proyectos de innovación, etc.).

Entre los procedimientos implantados para la revisión del programa se encuentra el Q212_2, para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad (IEC), el Q214_2 que recoge las pautas para aprobar el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM), a través del cual la Comisión de Evaluación analiza y revisa los aspectos docentes y organizativos, elaborando un diagnóstico de la situación del programa, identificando los aspectos susceptibles de mejora que contribuyen a la mejora continua y sirven de apoyo para la toma de decisiones de modificación y, en su caso, renovación de la acreditación del título. La Comisión de Doctorado, órgano encargado de velar por la calidad de los estudios de doctorado elabora, a partir IEC de cada programa, un Informe de la Calidad de los Estudios de Doctorado (ICED), en el que se analiza y evalúa de forma global la calidad de los estudios de doctorado, incluyendo, en su caso, las valoraciones y recomendaciones que considere oportunas dirigidas a las comisiones académicas de los distintos programas de doctorado. Esto se recoge en el procedimiento Q216.

El procedimiento Q214_2 facilita el diseño y ejecución de las acciones de mejora a través del Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) derivadas tanto de los Informes de Evaluación de la Calidad como, en su caso, de los informes de seguimiento externo.

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

Los informes y resultados del procedimiento interno de gestión de la calidad están accesibles a través de la web de la Escuela de Doctorado (<https://escueladoctorado.unizar.es/es/normativa-y-calidad/informes-y-resultados-del-sistema-de-garantia-interno-de-la-calidad-sgic>).



3.1.— Directriz: Los procedimientos y mecanismos de aseguramiento de la calidad garantizan la recogida de información y de los resultados relevantes para la toma de decisiones y la gestión eficiente del programa de doctorado, en especial sobre los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés.

El sistema de calidad de los programas de doctorado de la UZ se aplica conforme establece el Procedimiento para la elaboración del Informe de la Calidad de los Estudios de Doctorado y de sus diferentes Programas (ICED) aprobado por Acuerdo de 13 de julio de 2017 y modificado por Acuerdos de 4 de julio de 2018 y 30 de enero de 2019 del Comité de Dirección de la EDUZ, cuyo contenido se integró y desarrolló en el Procedimiento Q213 [Procedimiento para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad (IEC) y del Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) de los programas de doctorado] que, a su vez, en septiembre de 2024 se ha dividido en tres diferentes, que se señalan más adelante (Q212_2, Q214_2 y Q216).

Paralelamente la EDUZ ha ido adoptando algunos procedimientos transversales de la UZ para todas las titulaciones. En otros casos se han puesto a punto procedimientos específicos (<https://escueladoctorado.unizar.es/es/normativa-y-calidad/procedimientos-del-sistema-de-garantia-interno-de-calidad-sgic>).

Entre los procedimientos del SIGC de los estudios de doctorado se incluyen el Q111_2 [Procedimiento de nombramiento, renovación y cese de los agentes del SGIC en estudios de doctorado], el Q212_2 [Procedimiento para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad (IEC) de los programas de doctorado], el Q214_2 [Procedimiento para la elaboración del Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) de los programas de doctorado], el Q216 [Procedimiento para la elaboración del Informe de la Calidad de los estudios de doctorado (ICED)], el Q225 [Procedimiento para el análisis de la satisfacción con los estudios de doctorado] y el PRC-001 [Procedimiento para el seguimiento de la inserción laboral de los egresados].

Por otro lado, la universidad y, en consecuencia, todos sus centros y las titulaciones que en ellos se imparten, dispone de distintos sistemas de recogida y análisis de la información, entre los que destaca la aplicación de analítica de datos DATUZ (<https://inspecciongeneral.unizar.es/innovacion-y-prospectiva/datos-abiertos-y-transparencia-de-la-universidad-de-zaragoza>), que integra en un único entorno las distintas bases de datos centralizadas, sirviendo de fuente de datos y alimentando los procesos de seguimiento de las titulaciones.

Además, en el proceso de evaluación anual del programa, existe un apartado en el IEC (8.3) donde los responsables de la coordinación del PD tienen la posibilidad de incorporar las buenas prácticas que consideren destacar.

Los Informes de Evaluación de la Calidad (IEC) incluyen apartados específicos donde se incorpora la siguiente información cuantitativa,



disponible con carácter público en web, que servirá de base para realizar el análisis anual del PD:

- Matrícula en el programa: Oferta y demanda; estudiantes de nuevo ingreso (plazas ofertadas y matriculadas, universidad de origen, requerimiento de complementos formativos, etc.), extranjeros/as, contratados/as predoctorales, dedicación, etc.
- Actividades formativas y movilidad.
- Personal académico: número de directores/as, experiencia investigadora, expertos internacionales en tribunales de tesis, proyectos, publicaciones, etc.
- Resultados de aprendizaje: tesis defendidas, permanencia en el programa de doctorado, mención cum laude, mención internacional, mención industrial, cotutela, resultados científicos de la tesis, etc.
- Satisfacción de doctorandos/as, tutores/as y directores/as de tesis.
- Información gráfica de titulaciones.

Desde el programa de doctorado de Matemáticas y Estadística se valora muy positivamente la eficacia del modelo de calidad implementado dado que nos permite obtener una visión global de la implementación de todos los protocolos en las diferentes sedes, de colaborar en que estos se desarrollen del mismo modo independientemente de la sede y de que las evaluaciones sean homogéneas.

En cuanto a algunos aspectos, por ejemplo el seguimiento de egresados, se observa que las distintas sedes no llevan un desarrollo análogo de recogida de datos. Esto ya quedó reflejado en anteriores evaluaciones pero no se toman medidas para solucionarlo por parte de las escuelas de doctorado. Hasta la fecha, el seguimiento de egresados continúa recayendo en los coordinadores.



3.2.— Directriz: El programa dispone de procedimientos y mecanismos que facilitan una evaluación interna del programa de doctorado que concluye con planes para su mejora.

Los responsables principales del SIGC son el/la coordinador/a del programa, la Comisión de Evaluación de la Calidad (responsable de la elaboración del “Informe sobre la Evaluación de la Calidad”), la Comisión Académica (responsable de la elaboración del “Plan Anual de Innovación y Mejora”) y la Comisión de Doctorado (responsable de la elaboración del “Informe de Evaluación de la Calidad de los Estudios de Doctorado”). El proceso de revisión del programa título se despliega a través de los procedimientos Q212_2 y Q214_2 [Procedimientos para la elaboración del Informe de Evaluación de la Calidad (IEC) y para la elaboración del Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) de los programas de doctorado, respectivamente]. A través de estas comisiones y de los distintos procedimientos de garantía de calidad implementados, se encuentran representados los distintos grupos de interés.

Con este sistema se asegura el ciclo de revisión y mejora continua de los títulos, completado con la revisión externa que realiza la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón a través de su “Programa de seguimiento” | Protocolo de evaluación de Programas de Doctorado (<https://acpua.aragon.es/es/seguimiento>).

Como se ha indicado en el apartado anterior, el título dispone de información objetiva de índole cuantitativa a la que se suma la importante información cualitativa producida tanto en las reuniones de los órganos anteriormente citados como en la interacción del/de la coordinador/a con el estudiantado y el personal académico.

Se han producido modificaciones en el diseño inicialmente previsto del título como consecuencia de la información aportada desde el SIGC. Ejemplo de esto son los puntos recogidos en el [PAIM 22/23](#) sobre las reordenaciones de las líneas de investigación, el desarrollo de programas de cotutela y la internacionalización del programa.



4.— Personal académico

El personal académico del programa está compuesto por el personal investigador doctor del centro o centros que imparten el programa y que participa en el desarrollo del mismo (tutorización, dirección de tesis, impartición de algunas actividades formativas, participación en la Comisión Académica, en las Comisiones de Seguimiento, etc.), y otras personas doctoras que puedan participar en el desarrollo del programa de acuerdo con lo que establezca la normativa de la universidad.]

Desde la Comisión Académica destacamos la calidad contrastada de los directores, tutores y expertos internacionales que son la auténtica identidad de este programa. Los datos que destacar: 195 expertos con 423 sexenios (o equivalentes en el caso de los expertos sin vinculación con universidades españolas), a pesar de su juventud.

Como ya mencionamos en pasados informes, echamos de menos un dato como el de sexenios relativos=(sexenios reales)/(sexenios posibles). **El 85.5% de ellos tiene sexenios vivos.** La presencia de expertos internacionales está en consonancia con el compromiso de obtención de tesis con mención internacionales que exigen la presencia de 1 experto internacional de 3 miembros del tribunal. También cabe destacar que el potencial de los directores es valorado muy positivamente por los estudiantes, tanto en cuanto a la organización de la supervisión como a la calidad de la supervisión.

Otro dato que queremos destacar y poner en contexto es el punto 4.10 relativo a publicaciones indexadas. El promedio de 2 publicaciones indexadas anuales en Matemáticas indica la alta actividad del profesorado de este programa. Según los datos publicados por la AMS (American Mathematical Society) en “The Culture of Research and Scholarship in Mathematics: Rates of Publication”

https://www.ams.org/about-us/governance/committees/Statement_ratesofpublication.pdf

la mediana de artículos de los más prestigiosos especialistas que han obtenido becas Sloan no supera el de 2 artículos por año.



4.1.— Directriz: El personal académico reúne los requisitos exigidos para su participación en el programa de doctorado y acredita su experiencia investigadora.

Todo el personal académico con posibilidad de tener sexenios (90%) cuenta con ellos, y el resto está avalado por méritos equivalentes en su estatus como investigador. Destaca la media de sexenios de 3,3 por investigador (ver Tabla 4.6.) y la tasa de investigadores con sexenio vivo es del 67% (ver Tabla 4.6.). De cara a la modificación de la memoria verificada, el programa está diseñando una política de incorporaciones y bajas de personal académico que potencie la dirección de tesis de calidad y la iniciación en la codirección de jóvenes investigadores.

El 100% del profesorado involucrado en dirección de tesis posee sexenios vivos (ver Tabla 4.6.).

A lo largo de los últimos años se han ido incorporando personal investigador joven y de gran proyección. En el último [PAIM 22/23](#) se ha incorporado un 24% de nuevos investigadores y de bajas atendiendo a la actividad del personal. Este ha supuesto un gran esfuerzo para el programa que redundará en una mayor ratio entre personal investigador y tesis dirigidas.



4.2.— Directriz: Cada línea de investigación cuenta con al menos un proyecto financiado en convocatorias competitivas en los últimos 6 años, cuyo investigador principal es personal académico del programa de doctorado.

01. Álgebra, Métodos Algebraicos en Codificación, Criptografía y Teoría de Grafos:

- Elduque Palomo, Alberto Carlos. PID2021-123461NB-C21: **Estructuras algebraicas no asociativas: (super)álgebras de Lie y Jordan**
- Martínez Pérez, Concepción María. Aramayona Delgado, Javier. PID2021-126254NB-I00: **Grupos infinitos desde una perspectiva algebraica, geométrica y combinatoria.**
- Bosa Puigredon, Joan. CNS2022-135340: **C^* -álgebras y Sistemas Dinámicos.**

02. Geometría y Topología:

- Cogolludo Agustín, José Ignacio. Martín Morales, Jorge. PID2020-114750GB-C31: **Singularidades en topología, geometría, álgebra, criptografía, física y sus aplicaciones**
- Ugarte Vilumbrales, Luis. PID2020-115652GB-I00: **Aspectos métricos y cohomológicos de variedades con estructuras geométricas especiales**

03. Análisis Matemático:

- Miana Sanz, Pedro José. PID2019-105979GB-I00: **Operadores y Geometría en Análisis Matemático**
- Miana Sanz, Pedro José. PID2022-137294NB-I00: **Métodos Analíticos y Geométricos en Teoría de Operadores**

04. Ecuaciones Diferenciales:

- Gaspar Lorenz, Francisco José. PID2019-105574GB-I00: **Simulación numérica de flujo en medios porosos de una fase y multifásicos. Aplicación en acuíferos kársticos y cemento autorreparable.**
- Rodrigo Cardiel, Carmen. PID2022-140108NB-I00: **Métodos de resolución espacio-tiempo para problemas en medios porosos**

05. Análisis Numérico:

- Rández García, Luis. Montijano Torcal, Juan Ignacio. PID2019-109045GB-C31: **problemas altamente oscilatorios, preservación de la estructura y aplicaciones a la astrodinámica y modelización en oncología.**
- Barrio Gil, Roberto. PID2021-122961NB-I00: **Sistemas dinámicos en medios excitables**
- Peña Ferrández, Juan Manuel. RED2022-134176-T: **Red Temática de Álgebra Lineal, Análisis Matricial y Aplicaciones (REDALAMA)**



- Peña Ferrández, Juan Manuel. PID2022-138569NB-I00: **Métodos Numéricos en la Aproximación de Curvas y Superficies, Cálculos Precisos con Matrices Estructuradas y Aplicaciones**
- Rández García, Luis. Higuera Sanz, María Inmaculada. PID2022-141385NB-I00: **Avances en métodos de integración temporal para problemas diferenciales. Aplicaciones a biología, energía y finanzas.**
- Mainar Maza, Esmeralda. FCT-22-17945: **Gran espectáculo eléctrico: sus misterios al descubierto.**

06. Sistemas Dinámicos:

- Martínez Fernández, Eduardo. PID2021-125515NB-C22: **Métodos geométricos en la teoría de ecuaciones diferenciales**
- Tresaco Vidaller, Eva. Elípe Sánchez, Antonio Carmelo. PID2020-117066-GB-I00. **Técnicas de diseño orbital aplicadas al cálculo de órbitas periódicas y al diseño de constelaciones de satélites**

07. Didáctica de las Matemáticas:

- Arnal Bailera, Alberto. Beltrán Pellicer, Pablo. S60_23R: **Grupo de Investigación en Educación Matemática.**
- Matías Camacho Machín, Josefa Perdomo Díaz. PID2022-139007NB-I00. **Formulación de problemas matemáticos con herramientas digitales en la formación inicial de profesorado.**
- Josefa Perdomo Díaz. PROID2021010018. **Herramientas digitales y formulación de problemas matemáticos. Diseño de una instrucción para docentes de Educación Primaria.**
- Lizasoain Iriso, María Inmaculada. EUROPEAN COMMISSION Erasmus + ANFoMAM: **Aprender de los niños para formar a los maestros en el área de matemáticas.**

08. Estadística e investigación operativa:

- Calvete Fernández, Herminia Inmaculada. Galé Pola, María del Carmen. PID2019-104263RB-C43: **Toma de decisiones en procesos logísticos con estructura jerárquica y múltiples objetivos**
- López Lorente, Francisco Javier. Cebrián Guajardo, Ana Carmen. PID2020-116873GB-I00: **Modelos estocásticos para estimación y predicción en medicina y extremos medioambientales**
- Cebrián Guajardo, Ana Carmen. Sanz Sáiz, Gerardo. TED2021-130702B-I00: **Modelización y proyección de récords y extremos medioambientales para evaluación del cambio climático. Aplicación en la cuenca del Ebro y en Pirineos**
- Galé Pola, María del Carmen. TED2021-130961B-I00: **Modelos matemáticos para incentivar la reducción, el reciclado y la reutilización en la gestión de residuos.**
- Calvete Fernández, Herminia Inmaculada. Galé Pola, María del Carmen. PID2022-139543OB-C43: **Metodologías para la búsqueda de soluciones en problemas con criterios económicos, sociales y medioambientales. Hacia una economía circular.**



09. Computación científica:

- Francisco Carmelo Almeida Rodríguez, Vicente José Blanco Pérez. PDC2022-134013-I00. **Computación en el Borde y Aprendizaje Máquina para la Gestión Inteligente de Instalaciones Turísticas**
- Francisco Carmelo Almeida Rodríguez, Vicente José Blanco Pérez. TED2021-131019B-I00. **Arquitecturas Heterogéneas Emergentes: Aprendizaje Automático y Eficiencia Energética.**
- Juan José Díaz Hernández, Noemí Padrón Fumero. 2021ECO29. REGENERA GUA: **Regeneración y reutilización de las aguas residuales con valorización de lodos de depuración en Canarias: Una oportunidad de industrialización verde basada en la economía circular.**

Por su especial relevancia, incluimos la participación de investigadores en **proyectos internacionales**:

1. 2,354,400 Euros, 2024-2028: Horizon Europe MSCA Doctoral Networks: IN-DEEP . REAL-TIME INVERSION USING SELF-EXPLAINABLE DEEP LEARNING DRIVEN BY EXPERT KNOWLEDGE (PI: D. Pardo).
2. 181,152 Euros, 2024-2026: Horizon Europe MSCA (Postdoctoral Fellowship Matteo Croci) GEOLEARN (PI: D. Pardo)
3. 90,000 Euros, 2022-2024: H2020 Marie Curie Cofund European Energy for Future (E4F) Ref. 101034297 (PI at UPV/EHU: D. Pardo).
4. 238,000 Euros, 2021-2024: H2020 Marie Curie Fellowship for J. Muñoz-Matute (GEOPDG) (PI: D. Pardo; Co-PI: L. Demkowicz).
5. Convocatoria transnacional bilateral entre la AEI y la DFG, PCI2024-2, DFA-AEI 2023 MAFAB (Montse Casals)
6. Proyecto Euskampus Transmath, Bordeaux-UPV-BCAM
7. Referencia del proyecto: IRP-SPEDO
Título: Spectral Analysis of Dirac Operators-SPEDO
Investigador principal: L'òic LeTreust
Entidad financiadora: Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
Duración: 01/01/2021 - 31/12/2025
Financiación recibida (en euros): 50.000
8. Accelerating female participation in STEM fields to respond to the needs of industry 4.0 - FEMSTEM (Erasmus KA220)". Ministerio de Universidades. Servicio Español Para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Programa Erasmus+, convocatoria 2023, acción clave KA2, asociaciones de cooperación en Educación Superior N° proyecto: 2023-1-ES01-KA220-HED-000155347. UPV/EHU (OID: E10208839), Spain; Greece; Cypre; Lithuania. 2023-2025. IP: Nahia Idoiaga.



4.3.— Directriz: El personal académico es suficiente y tiene la dedicación necesaria para desarrollar sus funciones de forma adecuada, considerando el número de estudiantes en cada línea de investigación y la naturaleza y características del programa de doctorado

El Programa de doctorado de Matemáticas y Estadística cuenta con un total de 195 profesores de los cuales 136 están dirigiendo o tutorizando estudiantes matriculados en el programa. Este es un porcentaje equilibrado de profesorado actualmente involucrado y profesorado en disposición de involucrarse en tareas de dirección o tutorización de tesis. En cuanto a la distribución por líneas de investigación:

01. Álgebra, Métodos Algebraicos en Codificación, Criptografía y Teoría de Grafos: 22
02. Geometría y Topología: 13
03. Análisis Matemático: 20
04. Ecuaciones Diferenciales: 13
05. Análisis Numérico: 33
06. Sistemas Dinámicos: 21
07. Didáctica de las Matemáticas: 11
08. Estadística e investigación operativa: 47
09. Computación científica: 15

Se comprueba también un equilibrio entre el total de alumnos matriculados por línea (ver en: [Desglose de los doctorandos por líneas de investigación](#)) y el número de profesores por cada línea.

La dedicación del profesorado a tiempo completo es de 96,3% (ver Tabla 4.6.).

Se considera suficiente y apropiado tanto el volumen de personal, como su dedicación y el porcentaje de personal involucrado frente al volumen total de profesorado del programa.



4.4.— Directriz: La universidad cuenta con mecanismos de reconocimiento de la labor de tutela y dirección de tesis que son aplicados al personal académico del programa de doctorado.

La dedicación del profesorado al doctorado no está asociada con la impartición de docencia reglada, sino fundamentalmente con la labor de supervisión de los doctorandos y doctorandas. No obstante, la Universidad de Zaragoza considera que, con objeto de promover el doctorado de calidad en la Universidad y favorecer el aumento de tesis defendidas, se ha de reconocer dicha actividad a los profesores que la estén llevando a cabo de manera satisfactoria.

En este sentido, el reconocimiento en POD para los profesores de la UZ por dirección de Tesis Doctorales se rige por la normativa vigente de las “Directrices para el establecimiento y modificación de la relación de puestos de trabajo del personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza” (<https://escueladoctorado.unizar.es/es/programas/reconocimiento-en-pod-para-los-profesores-de-la-uz-por-direccion-de-tesis-doctorales>), que se puede consultar en la web de Plan de Ordenación Docente. De acuerdo a su artículo 25, las Tesis doctorales dirigidas se consideran asignaturas con contabilidad especial y el encargo se obtiene de la siguiente forma: por cada tesis doctoral dirigida, defendida en la Universidad de Zaragoza y calificada favorablemente en los tres años naturales inmediatamente anteriores al de comienzo del curso académico al que resulte de aplicación, 15 horas. En el caso de que la tesis hubiera sido codirigida con otro u otros codirectores también profesores de la Universidad de Zaragoza, las 15 horas se dividirán por el número de codirectores (ANEXO IV de las Directrices).



4.5.— Directriz: El grado de participación de personas expertas internacionales en las comisiones de seguimiento, tribunales de tesis y actividades formativas es adecuado según el ámbito científico del programa.

La presencia de expertos internacionales (45%) está en consonancia con el compromiso de obtención de tesis con mención internacional o bien en régimen de cotutela que exigen la presencia de 1 experto internacional de 3 miembros del tribunal. También cabe destacar que el potencial de los directores es valorado muy positivamente por los estudiantes, tanto en cuanto a la organización de la supervisión como a la calidad de la supervisión.



4.6.— Tabla de personal académico

		ULL	UO	UPNa	UPV/EHU	UZ
	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
4.1. Número total de directores y tutores de tesis: <i>número total de directores y tutores de los estudiantes matriculados en el programa</i>	136		27	13	56	40
4.1.1. Número total de directores y tutores con vinculación contractual con la Universidad	89		26	10	27	26
4.1.2. Número total de directores y tutores sin vinculación contractual con la Universidad	47		1	3	29	14
4.2. Experiencia investigadora: <i>Número de sexenios de investigación obtenidos por los directores y tutores del programa de doctorado</i>	254		92	41	36	85
4.3. Sexenios vivos: <i>% de directores y tutores del programa con sexenio vivo</i>	66.9		27	10	18	36
4.4. Dedicación: <i>% de directores y tutores del programa con dedicación a tiempo completo</i>	96.3		27	10	56	38
4.5.0 <i>Número total de miembros tribunales de tesis defendidas en el curso objeto del estudio</i>	24		3/25	6	10/33	18
4.5. <i>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 tribunales de tesis defendidas en el curso objeto del estudio</i>	34		8	3	13	10
4.6. Número de directores de tesis leídas: <i>número de directores que han dirigido tesis defendidas en el programa de doctorado durante el curso objeto del informe</i>	28		8	4	6	10
4.7. Sexenios vivos de los directores de tesis leídas: <i>% de directores de tesis leídas con sexenio vivo</i>	100		8	4	6	10
4.8. Número de proyectos internacionales vivos en el año: <i>Número de proyectos financiados a cargo de programas u organismos internacionales que estén en vigentes en el curso objeto del estudio</i>	55		24	0	30	1
4.9. Número de proyectos nacionales vivos en el año: <i>Número de proyectos financiados a cargo de programas u organismos nacionales que estén en vigentes en el curso objeto del estudio</i>	256		106	8	116	26
4.10. Número de publicaciones indexadas en el año: <i>Número de publicaciones 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.</i>	94		16	19	10	49
4.11. Número de publicaciones no indexadas en el año: <i>Número de publicaciones en revistas no incluidas en catálogos que asignen índices de calidad relativos</i>	91		27	0	56	8



5.— Recursos materiales y servicios de apoyo

5.1.— Directriz: Los recursos materiales disponibles son adecuados al número de estudiantes en cada línea de investigación y la naturaleza y características del programa de doctorado.

La Comisión Académica considera que los recursos materiales puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas son adecuados. Los recursos que usa este programa más frecuentemente son:

- aulas y otros espacios de trabajo (seminarios, salas de reuniones...),
- salas de informática,
- bibliotecas y hemerotecas (tanto físicas como virtuales)

Destacamos la posición excepcional del programa de doctorado de Matemáticas y Estadística en este punto como programa conjunto, dado que cuenta con los recursos materiales disponibles de cada una de las seis universidades participantes (ULL, UO, UPNa, UPV y UZ) más los dos institutos matemáticos como son el IUMA y el BCAM. Esto hace que las facilidades materiales y de servicio de los estudiantes aumenten de manera más que proporcional al número de alumnos del programa, beneficiándonos del aspecto conjunto de la titulación.



5.2.— Directriz: Los servicios de apoyo con que cuenta el programa de doctorado responden a las necesidades del proceso de formación de los estudiantes como investigadores.

La Comisión Académica considera que los servicios puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas son adecuados. Estos servicios son:

- Información y atención a la comunidad universitaria con especial atención a la información que figure en la página Web.
- Soporte a los órganos de gobierno y a las comisiones académicas
- Matrícula y gestión de expedientes
- Soporte en el proceso de verificación y de mención de excelencia
- Soporte en las convocatorias de diversos programas como Erasmus Mundus, Erasmus +
- Soporte legal para realizar acuerdos con otras universidades tales como cotutelas o dobles titulaciones.
- Apoyo económico de los Departamentos e institutos involucrados (IUMA, BCAM) para speakers en los distintos cursos, seminarios de doctorado y otros seminarios especializados.

De nuevo, destacamos la posición excepcional del programa de doctorado de Matemáticas y Estadística en este punto como programa conjunto, dado que cuenta con los servicios de apoyo que pone a disposición cada una de las seis universidades participantes (ULL, UO, UPNa, UPV y UZ) más los dos institutos matemáticos como son el IUMA y el BCAM. Esto hace que los servicios de apoyo a los estudiantes e investigadores aumenten de manera más que proporcional al número de alumnos del programa, beneficiándonos del aspecto conjunto de la titulación.

Ayudas recibidas entre los matriculados.

Las becas recibidas por los alumnos de este programa provienen de los siguientes programas de ayudas:

- Beca Vicerrectorado de Investigación UO (1UO)
- Beca BCAM (Basque Center for Applied Mathematics) (7UPV/EHU)
- Contratados predoctorales FPU MECI (1UPV/EHU + 2UZ + 1UPNa)
- Beca La Caixa (4UPV/EHU)
- Programa Severo Ochoa Principado de Asturias (2UO)
- Programa Severo Ochoa BCAM (15UPV/EHU+1UO)
- Becas predoctorales de Universidad del País Vasco (1UPV/EHU)
- Becas predoctorales de Universidad Pública de Navarra (1UPNa)
- Contratados predoctorales FPI MINECO (1ULL + 1UO + 3UPNa + 4UPV/EHU + 4UZ)



- Contratados predoctorales autonómicos (5UPV/EHU + 1UO + 1UPNa + 2UZ)
- Beca Tecnia (1UPV/EHU)
- Ayuda de movilidad de estudiantes para realizar prácticas en empresas u organizaciones participantes europeas en el marco del programa Erasmus+ (1UO)
- BOF Finalizing Doctoral Scholarship, Ghent University (1OU)
- Ayudas MEDASTAR (Mediterranean Area for Science Technology and Research) (1UO)
- Ayudas del programa "Severo Ochoa" (1UO)
- Beca PREDOC, Universidad de Cuyo, Argentina (1UPNa)
- Beca PREDOC UPNa (1UPNa)

Becas predoctorales en acuerdos de cotutela

- Bordeaux I University (1 UPV/EHU)
- Lunds Universitet (1 UPV/EHU)
- Universidad Bio-Bio (1 UZ)
- Universidad de Gabès (1 UZ)
- Universidad de Gent (1 UZ)
- Universidad de Pau (3 UZ)
- Universidad de Salzburgo – Paris – Lodron de la Republica de Austria (1 UO)
- Universidad de Santiago de Chile (1 UZ)
- Universidad de Trento (1 UZ)
- Università degli Studi di Pavia (1 UPV/EHU)
- Università degli Studi di Salerno (1 UPV/EHU)
- Universität Potsdam (1 UPV/EHU)
- University of Leuven (2 UPV/EHU)



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

6.— Resultados de aprendizaje

Desde la Comisión Académica del programa y tal y como refleja la memoria de esta titulación, se fomenta la co-dirección a través de cooperación entre universidades. Esto es especialmente claro dado los numerosos proyectos coordinados, el fortalecimiento de los acuerdos de cotutela, las becas predoctorales y la participación de directores jóvenes codirigiendo con profesores con más experiencia. Pensamos que estas medidas aportan continuidad, internacionalidad, difusión y reconocimiento de las tesis elaboradas en este programa.



6.1.— Directriz: Los resultados de los indicadores académicos del programa de doctorado (vinculados a las tesis doctorales y las contribuciones científicas derivadas de ellas) y su evolución se adecúan a los objetivos formativos del programa de doctorado.

Dentro del programa se observa una evolución positiva en cuanto a la duración media del programa a tiempo completo de **3,2** años (ver Tabla **6.3**). El número de tesis defendidas en el programa sigue en claro crecimiento al llegar a 29 (Tabla **6.3**). El programa es capaz de hacer frente a este volumen de tesis leídas como se refiere en el punto **4.3**.

Cabe destacar que este Programa ha obtenido **dos Premios Extraordinarios de Doctorado** en 2024, asociados a tesis defendidas en el curso 22/23. Esto hace que el número total de Premios Extraordinarios de Doctorado del Programa ascienda a **seis**.

El número de publicaciones derivadas de la tesis en el año de defensa de esta es de **3,7** (ver Tabla **6.3**). La dificultad inherente a especialidades como la de Matemáticas para la obtención de premios extraordinarios y el número de publicaciones de artículos se basa en el volumen medio de publicaciones por especialista, el cual es objetivamente menor al de otras especialidades. Esto hace que cualquier premio y cualquier estudio que se base en la comparación directa del número de publicaciones tenga un valor relativo especialmente importante.

Según los datos publicados por la AMS (American Mathematical Society) en “The Culture of Research and Scholarship in Mathematics: Rates of Publication”

https://www.ams.org/about-us/governance/committees/Statement_ratesofpublication.pdf

la mediana de artículos de los más prestigiosos especialistas que han obtenido becas Sloan no supera el de 2 artículos por año.



6.2.— Directriz: Los resultados de aprendizaje se adecúan al nivel 4 del MECES y satisfacen los objetivos formativos del programa de doctorado.

En los resultados del programa destacan las aportaciones científicas publicadas por los doctorandos. El resumen de resultados de las tesis defendidas es el siguiente (ver Tabla 6.3.):

- Calificadas “cum laude”: 96,6%.
- Mención internacional: 69%.
- Resultados científicos: supera los 3 por tesis, una cifra muy superior al promedio de publicaciones en el ámbito de las matemáticas.
- Satisfacción con los resultados científicos: 4,42 (en una escala de 1 a 5), por encima de la media 3,85 en el ámbito de Ciencias.



6.3.— Tabla de resultados de aprendizaje

	23/24	ULL	UO	UPNa	UPV/EHU	UZ
		23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
6.0.a. Número de tesis defendidas a tiempo completo en el programa. <i>Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo.</i>	26			10		16
6.0.b. Número de tesis defendidas a tiempo parcial en el programa. <i>Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo parcial.</i>	3			1		2
6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo en el año en curso. <i>Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo en el curso objeto del estudio.</i>	27		5	2	14	6
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial en el año en curso. <i>Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo parcial en el curso objeto del estudio.</i>	2		0	0	1	1
6.3. Duración media del programa de doctorado a tiempo completo. <i>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.</i>	3.2		4.8	3.5	4.45	3.1
6.4. Duración media del programa de doctorado a tiempo parcial. <i>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.</i>	6.5		0	6.5	5.5	6.4



		ULL	UO	UPNa	UPV/EHU	UZ
	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24	23/24
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado. <i>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.</i>	3.1		1	0	0	0
6.6. Eficiencia del programa de doctorado						
6.6.1. <i>Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una primera prórroga de estudios</i>	13.8		0	2	0	2
6.6.2. <i>Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una segunda prórroga de estudios</i>	48.3		1	2	4	7
6.7. Porcentaje de tesis con la calificación de cum laude. <i>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.</i>	96.6		5	1	15	7
6.8. Porcentaje de doctores con mención internacional o cotutela. <i>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.</i>	69.0		2	2	14	2



7.— Satisfacción y egreso

7.1.— Directriz: La titulación dispone de indicadores sobre la satisfacción de los agentes implicados y sobre la empleabilidad de los egresados, coherentes con las características del título.

A pesar de las reclamaciones continuas a la universidad coordinadora, el programa conjunto de doctorado de Matemáticas y Estadística carece de un método institucional de seguimiento de egresados. Estos indicadores se elaboran de manera independiente por los coordinadores locales de la titulación en cada una de las universidades participantes. Desde la Comisión Académica reiteramos la necesidad de un sistema de seguimiento institucional de egresados.

Los informes de satisfacción reflejan la valoración general del programa (en una escala de 1 a 5):

- Para los doctorandos: 4,07, con una tasa de respuesta en torno al 30%, que supera la media 3,84 en el ámbito de Ciencias.
- Para los tutores y directores de tesis: 3,82, con una tasa de respuesta en torno al 60%, que supera la media 3,49 en el ámbito de Ciencias.
- Para los egresados, 4,2, con una tasa de respuesta en torno al 75%, que se sitúa en la media 4,23 en el ámbito de Ciencias. Destacar como buena práctica la encuesta de seguimiento de los egresados.



7.2.— Directriz: La satisfacción de las doctorandas y los doctorandos, del profesorado, de las personas egresadas y de otros grupos de interés y su evolución se adecúan a los objetivos formativos del programa de doctorado.

El número de tesis doctorales previsto en la memoria verificada del programa era de 50 en 6 años, con una producción de 120 publicaciones (JCR). El número alcanzado por año ha sido de 29 tesis y 93 publicaciones.

La progresión del número de tesis defendidas se ajusta al ámbito científico: 26 tesis en los primeros 2 años y 29 en este tercer año.



7.3.— Directriz: Los indicadores de egreso (tesis producidas, tasa de éxito en la realización de tesis doctorales) y su evolución son coherentes y se adecúan a los objetivos formativos del programa de doctorado.

La comparación entre los indicadores de los objetivos previstos en la memoria verificada del programa y los objetivos alcanzados se resumen en:

- La tasa de éxito prevista era del 50% en 3 años (tesis defendidas que no requiere prórroga) y del 95% en 4 años (tesis defendidas que requieren prórroga de 1 año). Las tasas alcanzadas han sido del 53,48% y 78,5%, respectivamente.
- La tasa de abandono prevista era del 5%. La tasa alcanzada ha sido en torno al 3%.
- Sobre la tasa de eficiencia (sin definición oficial para programas de doctorado) no se estableció previsión.



7.4.— Directriz: La empleabilidad e inserción laboral de las personas egresadas son coherentes con el contexto socioeconómico e investigador del programa.

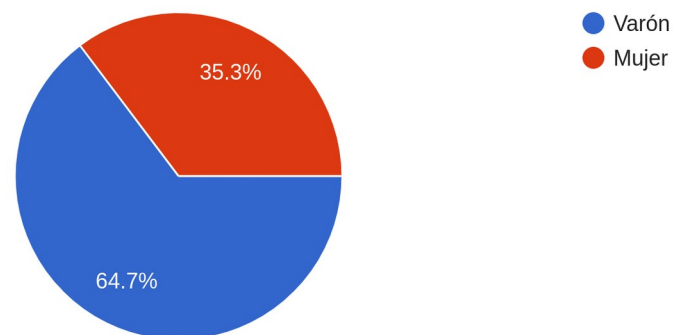
La inserción laboral de los egresados prevista en la memoria verificada era que el 50% de los estudiantes a tiempo completo obtuvieran un contrato. La tasa alcanzada a los tres años es de un 96,9%, en un contexto socioeconómico no muy favorable. Destacar la conexión del programa de doctorado con las oportunidades profesionales posdoctorales de los egresados, tanto en ámbitos académicos como los ligados a la solución de problemas en la industria y en la empresa.



7.5.— Tabla de satisfacción y egreso

Datos Personales:

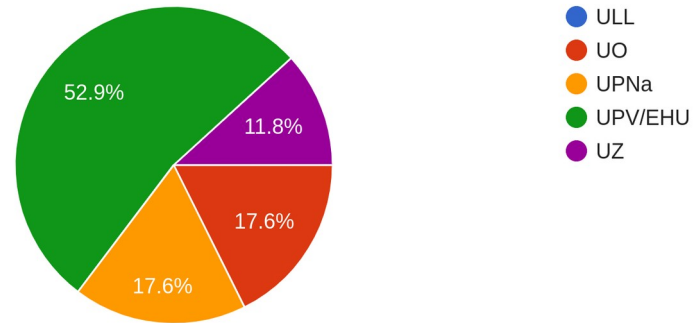
Señala lo que proceda
34 responses





Universidad de obtención de doctorado

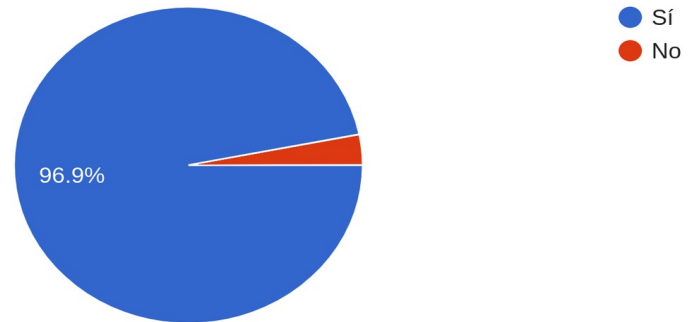
Universidad de obtención de doctorado
34 respuestas





¿Has trabajado durante el año 2023?

32 responses

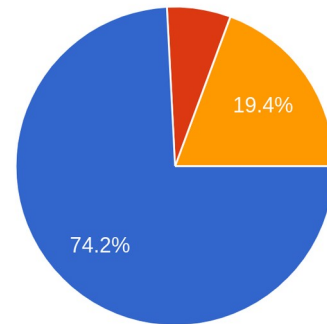




¿Qué tipo de empleo fue?

¿Qué tipo de empleo fue?

31 responses

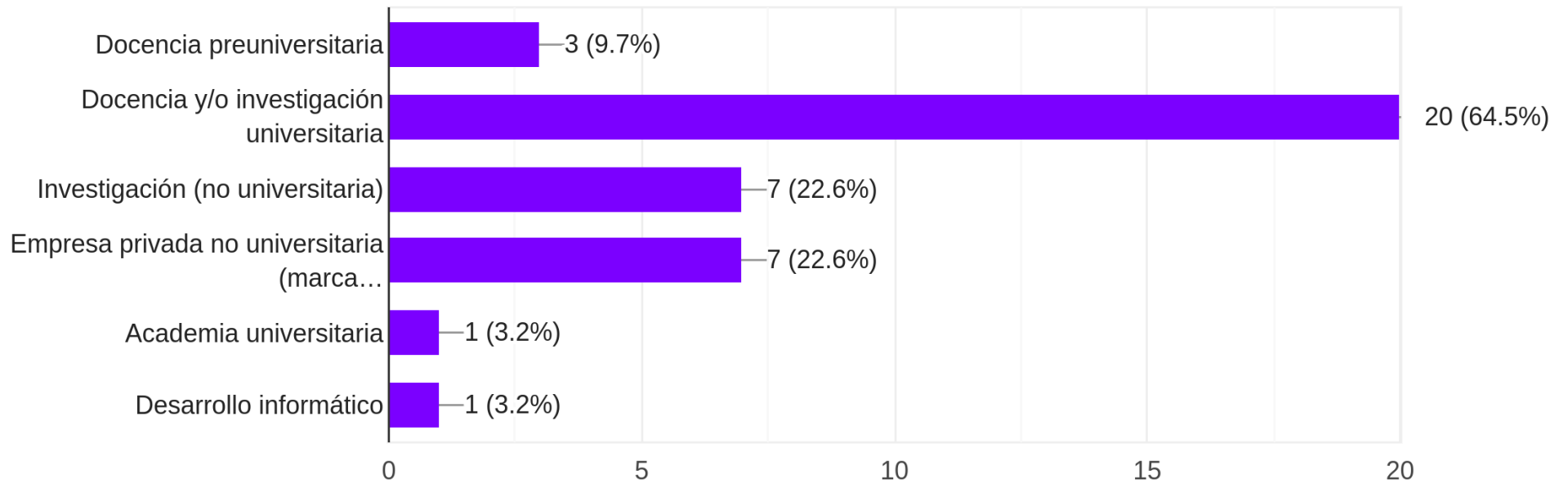


- Relacionado con mis estudios
- No relacionado con mis estudios
- En parte relacionado con mis estudios



¿Qué tipo de posición ocupaste en 2023?

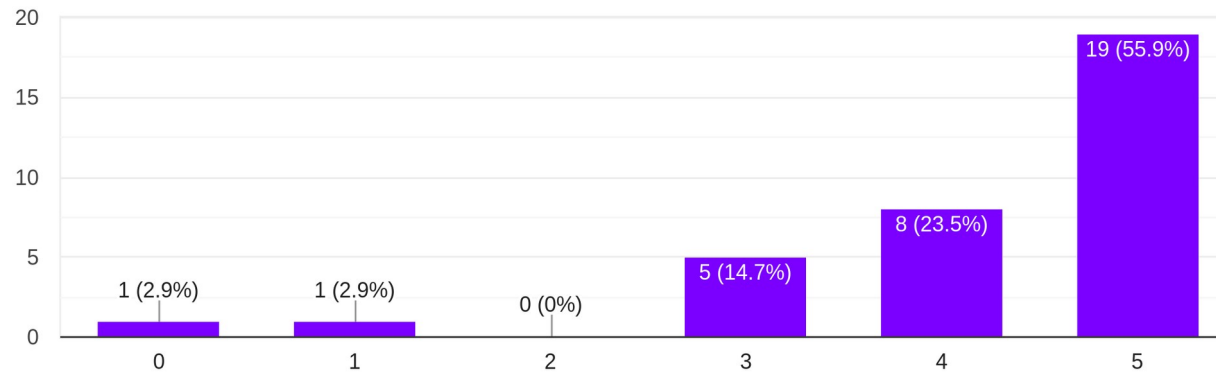
31 responses





¿En qué medida consideras que tus estudios de doctorado de Matemáticas y Estadística te han ayudado profesionalmente?

34 respuestas





8.— Orientaciones a la mejora

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

Retomando los aspectos susceptibles de mejora relatados en informes anteriores basamos la exposición de este punto en las mejoras realizadas y lo que aún consideramos queda por realizar.

1. El programa de Doctorado conjunto de Matemáticas y Aplicaciones, en su labor de mejora se plantea continuamente estrategias encaminadas a la obtención de suficientes recursos económicos para sus candidatos y así poder asegurar altos niveles de éxito y calidad en sus trabajos de tesis. Las políticas de becas tanto universitarias como autonómicas o estatales no cubren las necesidades de demanda de nuestro programa. Esta conclusión se deduce de la diferencia entre demanda y matrículas reflejadas en los puntos 1.2 y 1.3. Los motivos de esta discrepancia son esencialmente de financiación. También el porcentaje de estudiantes a tiempo parcial reflejado en el punto 1.7 se debe a motivos económicos. Por tanto se podrían explorar otros campos como el de las tesis industriales, programas de intercambio, difusión del programa para ser referente de alumnado exterior, etc. (punto 8.1 del informe 16/17).
Se han realizado **acuerdos internacionales** que suponen la financiación práctica de nuestros estudiantes: UPV/EHU-Pau, UPNa-Bio Bio, UPV/EHU-Università degli Studi di Salerno, Universidad de Postdam, UZ-Pau, así como **acuerdos con empresas** que suponen una estabilidad para el doctorando. En este sentido aún nos encontramos con muchas peticiones de ingreso no oficiales que no llegan a formalizarse por una cuestión económica.
2. En el aspecto organizativo observamos que los planes de mejora de la calidad se pueden ver comprometidos por la falta de comunicación institucional entre las universidades del programa. Nuestra labor debe ser la de animar a las instituciones a que elaboren un procedimiento de comunicación ágil que permita poder compartir los datos necesarios para hacer un estudio fiable de la titulación. (punto 8.1 del informe 16/17).
En este sentido seguimos en la misma situación. En particular, los datos para realizar este informe no han sido facilitados por las secretarías correspondientes a cada universidad (excepto la universidad coordinadora, UZ). Esta dificultad ha supuesto un esfuerzo grande por parte de los coordinadores locales y un compromiso a la privacidad de profesores (número de sexenios, sexenios vivos,...) para poder tener acceso a estos datos de manera totalmente no confidencial. Este asunto nos parece especialmente relevante a tener en cuenta para futuros informes de la calidad.



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

De acuerdo a la evaluación de la agencia ACPUA en el informe de renovación de la acreditación para el programa de doctorado de Matemáticas y Estadística en 2021, se señalan los siguientes puntos fuertes. Comprobamos que estos se mantienen:

- Las sinergias entre las universidades participantes, así como la riqueza de conjugar transversalmente perspectivas teóricas y prácticas de las matemáticas.
- El alto nivel científico de sus grupos de investigación y de su personal académico, y el planteamiento de una política para potenciarlo.
- La participación de expertos internacionales en el seguimiento y en los tribunales de tesis.
- La colaboración con institutos de investigación y estancias (acciones de movilidad).
- Las contribuciones científicas de los doctorandos.
- La inserción laboral y las oportunidades posdoctorales.
- La satisfacción mostrada por los diferentes grupos entrevistados.

También se señala la siguiente recomendación específica para el programa:

- Modificar la memoria verificada del programa, para reflejar la configuración actual del programa.

En este sentido se han modificado las líneas de investigación eliminando una de ellas y desdoblando otra para reflejar mejor la distribución de alumnos por líneas de investigación. Se propone también actualizar el número de plazas del programa.



8.3.— Identificación de buenas prácticas

Cada programa de doctorado tiene sus especificidades y no parece apropiado ser referencia para otros programas. En todo caso sí nos permitimos resaltar algunas de las que consideramos principales fortalezas de este programa:

1. **Alta dedicación y de calidad de nuestros directores** a los doctorandos. Esto se deduce de los resultados de las encuestas a estudiantes en el bloque de organización de la dirección (que obtiene una evaluación de 5 en la encuesta 23/24) y calidad de la supervisión (que obtiene una evaluación de 4.5 en la encuesta 23/24).
2. Exigencia de calidad a través del **fomento de las estancias de movilidad** y la **mención internacional**. Esto se deduce de los resultados de las encuestas a estudiantes en el bloque de utilidad de las estancias (que obtiene una evaluación de 4 en la encuesta 23/24).
3. **Alta exigencia del nivel científico de los grupos de investigación y las líneas que componen el programa**. Esto se deduce de los resultados de las encuestas a estudiantes en el bloque de la satisfacción con los resultados científicos obtenidos (publicaciones, contribuciones a congresos...) (4.8). Además cabe resaltar el alto nivel de sexenios por profesor destacado en el punto 4.2 y en otros indicadores no recogidos aquí como que el 100% del profesorado pertenece activamente a proyectos de investigación financiados a nivel autonómico, nacional y/o europeo.



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

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

La Comisión Académica del Programa no ha recibido quejas este año ni se han producido incidencias.



10.— Fuentes de información

- Carga automática de datos e indicadores desde la aplicación analítica DATUZ <https://datuz.unizar.es/>
- Catálogo de indicadores (definición):
https://inspecciongeneral.unizar.es/sites/inspecciongeneral/files/archivos/calidad_mejora/A-Q212_2.pdf
- Encuestas de satisfacción:, ,

Las fuentes de información utilizadas para la elaboración de este informe han sido:

1. Encuestas de satisfacción de la UZ de alumnado y profesorado del programa referidas al curso 2023/2024. <https://encuestas.unizar.es/>
2. Encuestas de satisfacción de la UPV/EHU de alumnado y profesorado del programa referidas al curso 2023/2024.
<https://www.ehu.eus/es/web/doktoregoa/doctorado-matematicas-estadistica/calidad>
3. Encuestas de satisfacción de la UO de alumnado y profesorado del programa referidas al curso 2023/2024.
<https://calidad.uniovi.es/encuestas>.
4. Encuestas de satisfacción de la UPNa de alumnado y profesorado del programa referidas al curso 2023/2024.
<https://www.unavarra.es/serviciocalidadyorganizacion/calidad-programas-doctorado>
5. Memoria de Actividades del IUMA 2023 y 2024.
6. Datos institucionales ofrecidos por todas las universidades participantes en este programa conjunto: Universidad de La Laguna, Universidad de Oviedo, Universidad Pública de Navarra, Universidad del País Vasco y Universidad de Zaragoza.
7. Fuente de publicaciones Mathematical Reviews MathSciNet de la American Mathematical Society (fuente de datos de publicaciones indexadas en JCR)
8. Fuente de citas, y publicaciones GoogleScholar y Scopus.
9. Información del servicio Sigma y otros análogos de otras universidades para datos sobre estancias de alumnado de más de tres meses y otras actividades de los alumnos.



Escuela de Doctorado
Universidad Zaragoza

11.— Datos de aprobación

Reunida la Comisión Académica del Programa, aprueba la versión definitiva del informe por unanimidad el 29/11/2024.

Número de votos a favor: 9

Número de votos en contra: 0

Número de abstenciones: 0