



Escuela de Doctorado  
Universidad Zaragoza

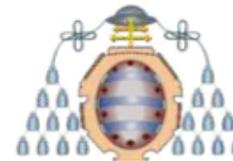
# INFORME DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD (IECP) DEL PROGRAMA DE DOCTORADO CONJUNTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA CURSO 2020/21



Escuela  
de Doctorado  
Universidad Zaragoza

upna ULL  
Universidad  
Pública de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

Universidad  
de La Laguna



emana la zabal zaku  
Universidad  
del País Vasco  
Euskal Herriko  
Unibertsitatea



# 1. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE ACCESO, ADMISIÓN Y MATRÍCULA:

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

Oferta y demanda	TOTALES													ULL					UO					UPNa					UPV/EHU					UZ													
	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
1.1. Oferta de plazas: Número de plazas que ofrece el programa de doctorado	19	18	19	39	36	36	39	33	239	3	3	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	20	20	20	20	20	4	5	5	5	5	5	5	5	5
1.2. Demanda: Número de solicitudes presentadas para acceder al programa de doctorado	11	16	13	32	28	29	34	35	198	2	2	4	5	4	2	1	4	5	5	5	3	4	17	7	1	1	1	2	3	2	2	2	17	14	14	11	20	2	8	3	3	4	7	3	0		
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: número de estudiantes de un programa de doctorado que, por primera vez, han formalizado la matrícula	9	9	11	24	21	19	22	28	143	2	1	4	4	3	2	1	5	1	3	4	2	3	8	6	1	1	1	2	2	2	2	2	13	10	9	8	16	1	6	3	1	4	3	3	4		
1.4. Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de acceso a doctorado de otras universidades: número de estudiante de nuevo ingreso que no proceden de estudios doctorales o doctorado de la misma universidad en relación con el número total de estudiantes de nuevo ingreso matriculados en el programa de doctorado.	33,3	22,2	18,2	58,3	42,9	42,1	59,1	232,1	81,1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	3	1	0	1	2	2	1	1	2	10	6	6	6	10	0	2	0	0	0	0	2	50		
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.	0,0	33,3	18,2	16,7	9,5	15,8	4,5	7,1	11,9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	3	0	1	1	2	0	0		
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	0,0	22,2	18,2	8,3	14,3	10,5	4,5	7,1	9,8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0			
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.	9	17	27	74	83	81	71	95		2	2	6	9	9	9	6	5	6	9	12	12	11	15	20	1	2	3	5	4	7	4	5	38	44	42	31	52	1	7	9	10	14	12	15	18		
1.8. Porcentaje de estudiantes extranjeros matriculados: número de estudiantes de nacionalidad extranjera matriculados en relación con el número total de estudiantes matriculados.	22,2	17,6	11,1	31,1	24,1	32,1	47,9	28,4		0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	2	0	0	4	5	0	0	0	2	2	4	1	1	17	16	22	28	19	0	1	1	1	1	0	1	2		
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.	44,4	47,1	37,0	70,3	59,0	63,0	91,5	70,5		1	1	1	3	1	1	2	2	2	2	5	2	2	6	4	1	2	3	2	3	5	3	3	36	36	37	46	49	0	3	4	6	7	6	8	11		
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.	0,0	11,8	11,1	5,4	6,0	11,1	16,9	11,6		0	0	0	0	2	2	2	0	1	2	1	1	1	2	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	1	1	3	5	4		

Analizar la evolución de la matrícula respecto de los años precedentes y su ajuste a las previsiones de las memorias de verificación. A partir de los datos aportados valorar si han funcionado en el programa los mecanismos para garantizar que el perfil de ingreso de los doctorandos es adecuado y que su número es coherente con las características y la distribución de las líneas de investigación del programa y el número de plazas ofrecidas. Utilizar también los resultados de las encuestas de satisfacción de los doctorandos (en particular los del bloque 1, Características personales)

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. Didáctica de las Matemáticas: 23
02. Geometría y Topología: 7
03. Análisis Matemático: 7
04. Ecuaciones Diferenciales: 5
05. Análisis Numérico: 10
06. Sistemas Dinámicos: 12
07. Teoría del Control y Aplicaciones: 0
08. Estadística e investigación operativa: 21
09. Computación científica: 7

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.

### **Ayudas recibidas entre los matriculados.**

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

- Beca BCAM (Basque Center for Applied Mathematics) (7UPV/EHU)
- Beca para tesis de cotutela UPV/EHU-Pau (1UPV/EHU)
- Beca para tesis de cotutela UZ-Pau (2UZ)
- Beca para tesis de cotutela U. Trento-UZ
- Contratados predoctorales FPU MECD (1UPV/EHU + 2UZ + 1UPNa)
- Beca La Caixa (4UPV/EHU)
- Programa Severo Ochoa BCAM (15UPV/EHU+1UO)
- Becas predoctorales de Universidad del País Vasco (3UPV/EHU)
- Becas predoctorales de Universidad Pública de Navarra (1UPNa)
- Becas predoctorales de Università degli Studi di Salerno (1UPV/EHU)



- Becas predoctorales de Universidad de Postdam (1UPV/EHU)
- Contratados predoctorales FPI MINECO (1ULL + 1UO + 3UPNa + 4UPV/EHU + 3UZ)
- Contratados predoctorales autonómicos (5UPV/EHU + 1UO + 1UPNa + 2UZ)
- Beca Tecnalia (1UPV/EHU)
- Ayuda de movilidad de estudiantes para realizar prácticas en empresas u organizaciones participantes europeas en el marco del programa Erasmus+ (UO)
- BOF Finalizing Doctoral Scholarship, Ghent University (1OU)
- Ayudas MEDASTAR (Mediterranean Area for Science Technology and Research) (UO)
- Ayudas del programa "Severo Ochoa" (UO)
- Beca PREDOC, Universidad de Cuyo, Argentina (1UPNa)
- Beca PREDOC UPNA (1UPNa)

### **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 la titulación):

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.



## 2. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA Y DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

### 2.1. FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PROGRAMA

*Aportar una breve explicación del grado en que el diseño del Programa y las actividades ofrecen oportunidades para el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de los doctorandos. Poner como ejemplo la información sobre qué actividades han desarrollado los doctorandos y cuáles, en su caso, han sido propuestas por el Programa. Hágase referencia a las informaciones de los bloques 2.2. y 4 de las encuestas de satisfacción de doctorandos y directores respectivamente.*

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 20/21 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.  
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 94% de nuestras tesis cuentan con esta mención.



## 2.2. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA.

*Valorar la calidad en la interacción entre los agentes implicados en la organización y administración académica del Programa-- Coordinador, Comisión Académica, Personal de Administración y Servicios, Escuela de Doctorado, Comisión de Doctorado: evaluar cualquier aspecto relacionado con el buen funcionamiento de la administración académica o de la organización del programa en su conjunto. Puede hacerse referencia a las informaciones de los bloques 2.2. y 4 de las encuestas de satisfacción de doctorandos y directores respectivamente.*

En el conjunto de las universidades, la percepción sobre la interacción entre coordinación del programa y resto de agentes (4.17) así como de la Comisión Académica (4.25) es superior a la de cursos anteriores. En cuanto a la relación con la Escuela y la calidad de la gestión de trámites es también positiva (4.0). Entre los aspectos que cabe mejorar se encuentra la interacción entre las administraciones de las distintas universidades del programa conjunto para transferencia de datos, el establecimiento de encuestas de satisfacción comunes y demás aspectos relacionados con la implementación del sistema de calidad conjunto.

En la UZ cabe destacar la actualización de la página web del programa incluyendo oferta de empleo para post graduados en

<https://iuma.unizar.es/es/estudios/programa-oficial-de-doctorado-interuniversitario-matem%C3%A1ticas-y-estad%C3%ADstica>

así como la elaboración de una versión en inglés de dicha página en

<https://iuma.unizar.es/en/courses/multiuniversity-graduate-program-mathematics-and-statistics>

Esto mejora la visualización del programa.

En la UO, destacamos como en cursos anteriores, la interacción entre los agentes implicados CIP (Centro Internacional de Postgrado, Universidad de Oviedo) y la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que aparece valorada muy positivamente en las encuestas de satisfacción.



**Escuela de Doctorado**  
**Universidad Zaragoza**

En la UPV/EHU, cabe destacar la gran aprobación por parte de directores y estudiantes (4.2) acerca de los recursos para el estudio y la investigación, especialmente cursos de doctorado en el [Instituto de investigación BCAM](#).



## 2.3. CALIDAD GENERAL DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS REALIZADAS POR LOS DOCTORANDOS DEL PROGRAMA

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	4	14	24	69	79	77	79	74	2	2	4	9	9	9	9	2	3	6	7	8	9	9	8	1	2	3	5	4	7	6	5	38	44	40	41	43	1	7	9	10	14	12	14	18
---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---	---	---	----	----	----	----	----

Enumerar las actividades transversales de la Escuela de Doctorado en las que han participado los estudiantes del programa.

Enumerar las actividades específicas del programa realizadas por los doctorandos y su adecuación a las competencias que deben ser adquiridas por los mismos. En su caso, especificar si durante el curso se han introducido actividades formativas no incluidas en la memoria de verificación, justificar su introducción y asegurar que se ajustan al nivel 4 del MECES.

Completar el apartado analizando la satisfacción con las actividades formativas reflejada en las respuestas a las preguntas 18 a 20 de la encuesta a los doctorandos y 18 y 19 de la encuesta a los directores.

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 - Efective 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: ¿Como 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
- Cursos de Doctorado:
  - Curso: Probability and Group Theory: Probabilistic Identities (10 horas, Septiembre 2021)
  - Curso: Groups, languages, and automata (15 horas, Junio 2021)
  - Curso: An introduction to deep learning (10 horas, Noviembre 2020)
  - Experto Universitario en Robótica, Programación e Impresión 3D para docentes de Primaria y Secundaria (UNIR)

## 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.







está en plena 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 (4,94) como a la calidad de la supervisión (4.94).

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](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.



Completar la información sobre los resultados de investigación del profesorado con enlaces a las memorias de los grupos de investigación que participan en el programa y, si se desea, con un resumen de los principales méritos o indicios de calidad del mismo.

### **Línea 1. Álgebra, Métodos Algebraicos en Codificación, Criptografía y Teoría de Grafos. Didáctica de las Matemáticas**

- [Grupo de Investigación en Álgebra, Codificación y Criptografía \(MINECO\)](#)
- [Álgebras y Superálgebras de Lie y Jordan \(MINECO\)](#)
- [Red española de teoría de grupos \(MINECO\)](#)
- [Propiedades de grupos de automorfismos y estructuras relacionadas. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)
- [MICINN RTI2018- 098085-B-C44](#)
- [FC-GRUPIN-IDI/2018/000193](#)
- [C-GRUPIN-IDI/2018/000226](#)
- [MCI-21-PID2020-119082RBC22](#)
- [ANFoMAM: Aprender de los niños para formar a los maestros en el área de matemáticas \(Erasmus +\)](#)

### **Línea 2. Geometría y Topología**

- [PID2020-114750GB-C31: Singularidades en topología, geometría, álgebra, criptografía, física y sus aplicaciones](#)
- [Geometría del sistema de Strominger, métricas equilibradas y estructuras relacionadas. \(MINECO\)](#)
- [New methods and interactions in Singularity Theory and beyond \(Consolidator ERC\)](#)

### **Línea 3. Análisis Matemático**

- [Teoría de Operadores y Geometría de Análisis \(MINECO\)](#)
- [Análisis matemático métodos geométricos y teoría de operadores \(MINECO\)](#)
- [Conexiones entre probabilidad y teoría de aproximación y sus aplicaciones a la teoría analítica de números. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)

### **Línea 4. Ecuaciones Diferenciales**

- [Ecuaciones de Evolución. Análisis de Fourier y Análisis Numérico \(MINECO\)](#)
- [Ecuaciones no lineales en derivadas parciales: teoría y aplicaciones \(MINECO\)](#)



- [Simulación numérica de flujo en medios porosos fracturados. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)
- [Harmonic Analysis and Differential Equations: New Challenges \(ERCEA - Advanced Grants 2014\)](#)
- [Mathematical and numerical analysis of some partial differential equations and their applications \(MINECO\)](#)

### **Línea 5. Análisis Numérico**

- [Nuevos algoritmos numéricos para la integración en tiempo de ecuaciones diferenciales. Métodos Peer y Runge-Kutta de baja memoria \(MINECO\)](#)
- [Diseño de Métodos Numéricos muy Eficientes para Problemas de interés en Geofísica. Aplicación al Almacenamiento de CO<sub>2</sub> y a la Prospección Sísmica \(MINECO\)](#)
- [Coordinador: integradores temporales eficientes para problemas diferenciales con propiedades especiales. Problemas con propiedades cualitativas, oscilatorios y discontinuos. \(MINECO\)](#)
- [MTM2017-83185-P](#)
- [Análisis de la representación de curvas y superficies, cálculos precisos con matrices estructuradas y aplicaciones. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)

### **Línea 6. Sistemas Dinámicos**

- [Bifurcaciones y caos en sistemas dinámicos: métodos numéricos y aplicaciones \(MINECO\)](#)
- [Con cerebro y corazón: sistemas dinámicos en medios excitables. \(MINECO\)](#)
- [MINECO-18-MTM2017-87697-P](#)

### **Línea 7. Teoría del Control y Aplicaciones**

- [Métodos Geométricos en Integrabilidad y Teoría de Control \(MINECO\)](#)
- [Interacción física-tecnología-matemáticas: métodos geométricos modernos. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)

### **Línea 8. Estadística e investigación operativa**

- [Estadística espacio-temporal para la resolución de problemas en salud pública y teledetección. Ministerio de Ciencia e Innovación - Agencia Estatal de Investigación \(PID2020-113125RB-I00\). 2021-2025.](#)
- [Transferring statistical methods to remote sensing: a platform to provide satellite images with improved spatio-temporal resolutions. Agencia Estatal de Investigación and Next Generation UE \(PDC2021-120796-I00\).](#)



- [Contribuciones a la modelización espacio-temporal con aplicaciones en epidemiología, climatología, paleoecología y sistemas de navegación global de satélites \(MINECO\)](#)
- [Modelos estocásticos en fiabilidad e inventarios. Aplicaciones al mantenimiento de sistemas multivariantes. \(AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN. FONDOS FEDER\)](#)
- [Metaheurísticos para Problemas de Logística del Transporte con Múltiples Criterios. Aplicaciones a Problemas Reales en Transporte Urbano y de Residuos](#)
- [Búsqueda de la eficiencia y sostenibilidad de las decisiones públicas: un enfoque multicriterio \(MINECO\)](#)
- [Técnicas estadísticas bayesianas y no paramétricas para el análisis de datos económico-financieros. \(MINECO\)](#)
- [Spatial Statistics \(MINECO\)](#)
- [MCI-20-PID2019-104486GB-I00](#)
- [MINECO-18-MTM2017-89632-P](#)
- [MINECO-16-MTM2015-63971-P](#)
- [FC-GRUPIN-IDI/2018/000132](#)
- [MCIU-19-PGC2018-098623-B-I00](#)
- [MINECO-18-TIN2017-87600-P](#)
- [ECYL \(Datos, Estadística, Calidad y Logística\)](#)

### **Línea 9. Computación científica**

- [Procesado distribuido y colaborativo de señales sonoras: Computación distribuida \(MINECO\)](#)
- [Analysis, Design, And Manufacturing using Microstructures \(FETOPEN-01-2019\)](#)

En cuanto a los profesores directores sin vinculación con las universidades del programa mostramos a continuación una breve muestra de su calidad científica contrastada a través de su producción científica:

- Bernard de Baets, Ghent University, h- index 80 y 27.078 citas (GoogleScholar) obtenido con 800 trabajos (Scopus).
- Martin Valcke, Ghent University, h- index 70 y 22.251 citas (GoogleScholar) obtenido con 250 trabajos (Scopus).



Es también interesante destacar acuerdos y contratos con empresas que mejoran la calidad del programa así como son una fuente de financiación adicional de estudiantes:

- **Monitorización de la presencia del virus SARS-COV-2 en aguas residuales de Navarra mediante el uso de modelos estadísticos**
  - EMPRESA/ADMINISTRACION FINANCIADORA: NILSA (codigo OTRI 2021 908 066)
  - DURACION DESDE: 28 de abril de 2021 HASTA: 28 de noviembre de 2021
  - INVESTIGADORES RESPONSABLES: Ugarte, M. D., Goicoa, T. y Adin, A.
- **Estimación de la pobreza energética en el municipio de Erreterria**
  - EMPRESA/ADMINISTRACION FINANCIADORA: SIIS-Centro de Documentacion y Estudios de la Fundacion Egua-Careaga (codigo OTRI 2020 902 123)
  - DURACION DESDE: 10 de septiembre de 2020 HASTA: 10 de septiembre de 2021
  - INVESTIGADORES RESPONSABLES: Ugarte, M. D., Goicoa, T. y Adin, A.
- **Análisis estadísticos para valorar el sistema de selección de solicitudes en las Medidas M04.01, M06.01 y M19.02 del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020**
  - EMPRESA/ADMINISTRACION FINANCIADORA: GAP Recursos SL (codigo OTRI 2020 902 062)
  - DURACION DESDE: 27 de mayo de 2020 HASTA: 27 de mayo de 2021
  - INVESTIGADORES RESPONSABLES: Ugarte, M. D. and Etxeberria, J.
- **Elaboración de un informe sobre el "Cuadro de indicadores de innovación regional RIS" del Comité de las Regiones (EU)**
  - EMPRESA/ADMINISTRACION FINANCIADORA: Dirección General de Acción Exterior del Gobierno de Navarra (codigo OTRI 2020 902 007)
  - DURACION DESDE: 26 de marzo de 2020 HASTA: 3 de julio de 2020
  - INVESTIGADORES RESPONSABLES: Ugarte, M. D.



## 5. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 5.1. RECURSOS MATERIALES

*Explicar si los recursos materiales puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas –laboratorios y talleres, biblioteca, acceso a bases de datos, conectividad– son los adecuados, en función de las características del programa de doctorado, el ámbito científico y el número de estudiantes en cada línea de investigación. Utilizar también si se desea los resultados de las encuestas de satisfacción de los doctorandos y directores de tesis.*

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)

### 5.2 SERVICIOS

*Explicar si los servicios puestos a disposición del desarrollo de las actividades previstas son los adecuados, en función de las características del programa de doctorado, el ámbito científico y el número de estudiantes en cada línea de investigación. Utilizar también si se desea los resultados de las encuestas de satisfacción de los doctorandos y directores de tesis.*

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, BECAM) para speakers en los distintos cursos, seminarios de doctorado y otros seminarios especializados.



## 6. RESULTADOS DE LA FORMACIÓN

	TOTALES										ULL					UO					UPNa					UPV/EHU					UZ																		
	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
6.0.a. Número de tesis defendidas a tiempo completo en el programa. Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo.	0	0	1	9	32	44	59	68	59	0	0	0	1	3	4	5	0	0	1	2	7	8	8	11	0	0	0	1	5	7	7	8	0	0	0	5	13	19	32	42	0	0	0	0	4	6	7	7	
6.0.b. Número de tesis defendidas a tiempo parcial en el programa. Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo parcial.	0	0	0	1	1	1	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
6.1. Número de tesis defendidas a tiempo completo en el año en curso. Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo completo en el curso objeto del estudio.	0	0	1	8	23	12	15	14	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	1	5	1	0	3	0	0	0	1	4	2	0	1	5	8	6	13	10	0	0	0	0	4	2	1	0					
6.2. Número de tesis defendidas a tiempo parcial en el año en curso. Número de tesis defendidas por los estudiantes del programa de doctorado a tiempo parcial en el curso objeto del estudio.	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0										
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.	NA	NA	3.0	3.2	3.7	3.6	3.5	3.1	3.5	0	0	0	4	7	3	3	0	0	3	4	17	3	0	4	0	0	0	3	15	3	0	4	15	36	22	44	0	0	0	0	14	9	0	0					
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.	NA	NA	NA	4.0	4.0	4.0	4.5	4.6	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0					
	TOTALES										ULL					UO					UPNa					UPV/EHU					UZ																		
6.5. Porcentaje de abandono del programa de doctorado. Número de estudiantes que durante un curso académico no han finalizado la matrícula en el programa de doctorado que cursaban ni han defendido la tesis en relación con el total de estudiantes que se podían haber matriculado o matricular en ese mismo curso.	11.1	11.8	7.4	1.4	3.6	2.5	1.4	2.1	9.8	0	1	1	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
6.6. Eficiencia del programa de doctorado																																																	
6.6.1. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una primera promoción de estudios	NA	NA	100.0	22.2	43.5	41.7	56.3	37.5	52.5	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	6	2	8	4	0	0	0										
6.6.2. Porcentaje de tesis defendidas que no han requerido una segunda promoción de estudios	NA	NA	100.0	33.3	82.6	83.3	87.5	56.3	37.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	5	3	0	0	0										
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 alumnos que han defendido la tesis en ese mismo curso.	NA	NA	100.0	44.4	87.0	100.0	93.8	93.8	108.2	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	1	5	1	0	4	0	0	2	1	2	0	1	0	8	6	14	9	0	0	0										
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 de doctorado internacional de su título en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.	NA	NA	0.0	88.9	73.9	91.7	93.8	68.8	101.6	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	5	6	6	14	9	0	0	0										
6.9. Porcentaje de doctores con mención de doctores visitantes. 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 internacional de su título en relación con el total de estudiantes que han defendido la tesis en ese mismo curso.	NA	NA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
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.	NA	NA	0.0	11.1	17.4	25.0	18.8	18.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0											
6.11. Número medio de resultados científicos de las tesis doctorales. Número de aportaciones por tesis, artículos de día de la ciencia, incluyendo artículos científicos, revistas indexadas, publicaciones libres, capítulos de libros, con sistema de revisión por pares o similar.	NA	NA	2.0	1.4	2.8	3.8	3.8	0.4	0	0	0	3	7	3	3	0	0	2	4	14	3	0	4	0	0	4	3	2	0	2	0	23	31	58	0	0	0	0	15	6	0	0							

Utilizar si se desea los resultados de las encuestas de satisfacción de los doctorandos y directores de tesis

Valorar si los indicadores académicos del programa de doctorado son adecuados y se corresponden con el nivel 4 del MECES (<https://www.boe.es/boe/dias/2011/08/03/pdfs/BOE-A-2011-13317.pdf>, artículo 8). Otras posibles consideraciones: actividades para fomentar la dirección de tesis doctorales; actividades para fomentar la supervisión múltiple (co-dirección de tesis, cotutelas internacionales, etc.) y presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, informes previos y en los tribunales de tesis.

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 (U. de Pau, de Gent, Bio-Bio, de Santiago de Chile, de Gabès) y de 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.



Escuela de Doctorado  
**Universidad** Zaragoza

Cabe destacar que este Programa ha obtenido su segundo **Premio Extraordinario de Doctorado** en el curso 20/21 por una tesis defendida en el curso 19/20. Hay que destacar la dificultad inherente a especialidades como la de Matemáticas en las cuales el volumen medio de publicaciones por especialista es claramente menor al de otras especialidades. Esto hace que cualquier premio que se obtenga por comparación directa tenga un valor relativo especialmente importante.







## 8. ORIENTACIÓN A LA MEJORA

### 8.4. ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA EN LA ORGANIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA, DERIVADOS DEL ANÁLISIS DE TODOS Y CADA UNO DE LOS APARTADOS ANTERIORES

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



**Escuela de Doctorado**  
**Universidad Zaragoza**

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.



## 8.5. ASPECTOS ESPECIALMENTE POSITIVOS QUE SE CONSIDERE PUEDEN SERVIR DE REFERENCIA PARA OTROS PROGRAMAS

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 20/21) y calidad de la supervisión (que obtiene una evaluación de 4.5 en la encuesta 20/21).
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 20/21).
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.



## 9. FUENTES DE INFORMACIÓN

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

1. Encuestas de satisfacción de la UZ del profesorado del programa referidas al curso 2020/2021.
2. Encuestas de satisfacción de la UZ del alumnado del programa referidas al curso 2020/2021.
3. Encuestas de satisfacción de la UPV/EHU del alumnado del programa referidas al curso 2020/2021.
4. Memoria de Actividades del IUMA 2020 y 2021.
5. 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.
6. Fuente de publicaciones Mathematical Reviews MathSciNet de la American Mathematical Society (fuente de datos de publicaciones indexadas en JCR)
7. Fuente de citas, y publicaciones GoogleScholar y Scopus.
8. 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

## **10. DATOS DE LA APROBACIÓN**

**10.1. FECHA DE APROBACIÓN (31/03/2022)**

**10.2. APROBACIÓN DEL INFORME**

**VOTOS EMITIDOS: 10**

**VOTOS FAVORABLES: 10**

**EL INFORMA QUEDA APROBADO**