

## Informe autoevaluación: 5600025 - Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática

### DATOS DEL TÍTULO

<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	5600025
<b>Denominación Título:</b>	Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática
<b>Fecha de verificación inicial:</b>	28-12-2012
<b>Fecha de última modificación aprobada de la memoria:</b>	-
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad Carlos III de Madrid
<b>Universidades participantes:</b>	-
<b>Centros de la Comunidad de Madrid en los que se imparte:</b>	Escuela de Doctorado
<b>Idioma:</b>	Español
<b>Modalidad:</b>	Presencial

### INTRODUCCIÓN.- La redacción de este apartado se realizará conforme a las indicaciones señaladas en la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación: :

El Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática se imparte en la Escuela de Doctorado de la UC3M. El doctorado fue definido bajo las directrices del Real Decreto 99/2011 y la última versión de la memoria fue valorada favorablemente por la Comisión de Evaluación de Titulaciones de ANECA, y no ha sufrido ninguna modificación posterior a su verificación. A través del proceso de reflexión llevada a cabo en este proceso de solicitud de la renovación de la acreditación, se puede indicar que la implantación del Programa de Doctorado ha seguido lo marcado en dicha memoria con un alto grado de fidelidad.

A continuación se resume la valoración de lo establecido en la memoria de verificación, así como las fortalezas y debilidades del programa. En esta valoración se comentan algunos aspectos que han sido mejorados de acuerdo a las recomendaciones realizadas en la evaluación anterior.

Sobre el proceso de admisión, los criterios y procedimientos son públicos. Estos se encuentran en la página web del doctorado. En esta página, y como se recomendó, se encuentra el número de plazas de nuevo ingreso. También están disponibles los currículos de los profesores participantes así como su línea de investigación como también fue sugerido. De esta forma, los futuros estudiantes tienen información precisa sobre los distintos temas en los que pueden realizar su doctorado. Estos profesores pertenecen a los departamentos de Estadística y Matemáticas, y las líneas de investigación ofertadas presentan una gran diversidad debido al elevado número de profesores implicados con el doctorado. Durante este periodo, los perfiles de acceso de los estudiantes se ajustan a los requerimientos de la memoria verificada. En caso de que estos no se hubieran ajustado se les podría haber solicitado complementos formativos de hasta 30 ECTS. Señalar que la comisión académica vela porque el proceso de admisión se realice de forma adecuada, y realiza un seguimiento de los estudiantes desde el inicio hasta el fin de los estudios doctorales.

Durante los años implantación se han detectado como fortalezas del programa la productividad científica y su calidad. La media de publicaciones con factor de impacto es superior a 30 por curso académico lo cual además supone un aumento significativo respecto a

la evaluación anterior. Además, todos los doctorandos han publicado al menos un artículo con factor de impacto. También es meritorio señalar que la media de tesis defendidas por curso académico es de 10, de las que el 70% han recibido la mención internacional. Otra fortaleza a destacar es la satisfacción mostrada tanto por los estudiantes como por los directores de tesis. La satisfacción de estos últimos ha sido recogida a través de una encuesta como fue solicitado en la acreditación anterior. Es importante señalar que, a excepción de un profesor, todos tienen un sexenio activo.

En relación a las dificultades encontradas, la principal ha sido la de mantener el número de becas PIPF ofertadas debido a limitaciones presupuestarias de los departamentos implicados. Sin embargo, a pesar de esta dificultad, el número de solicitudes y estudiantes admitidos no ha decaído.

La Dirección del Doctorado considera, a la vista de lo expuesto, que el Programa de Ingeniería Matemática. ha cumplido razonablemente con la propuesta verificada, y se ha implantado de manera adecuada los mecanismos para realizar una revisión y mejora continuas del programa de doctorado.

## DIMENSIÓN 1. Gestión del título

### Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

*EL TÍTULO SE HA IMPLANTADO DE ACUERDO AL DISEÑO APROBADO EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES, ASEGURANDO QUE SE CUMPLEN LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA, QUE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS, EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN SON ADECUADOS Y QUE SE APLICAN DE MANERA CONSISTENTE LOS REQUISITOS DE ACCESO Y ADMISIÓN.*

**1.1. El acceso y admisión al programa, y los complementos formativos cursados por los estudiantes se han desarrollado adecuadamente. Se debe mostrar que el programa de doctorado ha dispuesto de mecanismos que garanticen que el perfil de ingreso de los doctorandos sea adecuado y que su número sea coherente con las líneas de investigación del programa. Se debe valorar si el número de estudiantes de nuevo ingreso admitidos en el Programa de Doctorado no supera el previsto en la memoria de verificación para las diferentes modalidades y si la distribución de estudiantes entre las distintas líneas de investigación es coherente con las características del programa de doctorado. Además, se debe valorar el funcionamiento de los criterios de admisión al programa y si el perfil de los estudiantes de nuevo ingreso admitidos coincide con el descrito en la memoria verificada. Finalmente se valorará la correcta asignación de los complementos formativos (si procede) y la pertinencia de los mismos en coherencia con el perfil de ingreso de los estudiantes al programa de doctorado.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Acceso, admisión y complementos formativos se desarrollan adecuadamente. Los criterios y procedimientos de admisión son públicos y se difunden en la web del título (<https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica#acceso>; 1.1). Como resumen, los candidatos deben poseer habilidades de resolución analítica de problemas complejos propios del ámbito de la ingeniería, incluyendo el uso de herramientas matemáticas para la modelización de fenómenos físicos y herramientas estadísticas para la formulación de modelos empíricos a partir de la observación.

Los perfiles de acceso se ajustan a los requisitos de la memoria de verificación (Sección 3.2). Los estudiantes proceden fundamentalmente de los másteres de la Universidad Carlos III de Madrid relacionados con el programa de doctorado: master en Estadística para la Ciencia de Datos, máster en Ciencias Matemáticas, y máster en Métodos Analíticos para Datos Masivos. Algunos estudiantes también acceden con un máster en Física. (1.11).

Para aquellos perfiles de acceso con formación en otras áreas no directamente relacionadas con las Matemáticas, los estudiantes podrán ser admitidos bajo requisito de realizar un complemento de formación específica de hasta 30 créditos ECTS (1.12). De esta forma se garantiza que el doctorando pueda desarrollar su investigación de manera adecuada. La Comisión Académica de acuerdo con el tutor y/o director de la tesis establecen las materias a cursar para completar el mencionado máximo de 30ECTS de los tres máster mencionados anteriormente. El doctorando debe realizar estos complementos en su primer año de

incorporación al programa. Los estudiantes a tiempo parcial cursarán los complementos en sus dos primeros años de incorporación al programa. Todos estos mecanismos garantizan que el perfil de ingreso de los doctorandos sea adecuado. En este periodo de evaluación no se solicitó a ningún estudiante complementos formativos.

En los últimos cuatro cursos, se ofertaron 17 plazas, de las que se cubrieron aproximadamente el 85% (1.8). Estos números son una tasa razonablemente aceptable teniendo en cuenta que en la Comunidad de Madrid existen diversos programas de Doctorado similares. Las solicitudes denegadas se sitúan entorno al 20%. La causa de la denegación de solicitudes obedecen a no cumplir con las titulaciones requeridas o porque el perfil de estudios no era acorde a la línea de investigación.

El número de doctorados extranjeros matriculados en el programa es cercano al 20%. Este número ha descendido ligeramente en los últimos años principalmente a la reducción de becas PFIF debido a limitaciones presupuestarias en los departamentos implicados (1.8).

La distribución de doctorandos por líneas de investigación se considera adecuada a las características del programa (1.9). El doctorado ofrece una gran cantidad de líneas de investigación, y el número de doctorandos por línea de investigación se distribuye muy razonablemente, aproximadamente la mitad de doctorandos sigue líneas de investigación relacionadas con la Estadística, y la otra mitad líneas relacionadas con la Matemática aplicada.

La aplicación de los requisitos de admisión, junto con la posibilidad de asignar complementos formativos, ha permitido que el perfil de acceso de los estudiantes de nuevo ingreso sea adecuado con los objetivos del programa y permite a los doctorandos la adquisición de los resultados de aprendizaje.

**1.2. La comisión académica se ha constituido de forma correcta y ha funcionado adecuadamente. Se debe demostrar la adecuación del perfil de los constituyentes de la comisión académica, la representatividad de las líneas de investigación en la misma y su ajuste a la normativa durante la totalidad del período evaluado. Además, se debe valorar el buen funcionamiento de la comisión académica teniendo en cuenta aspectos como la periodicidad de sus reuniones, la pertinencia de las decisiones adoptadas y la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento utilizado para la asignación de tutor y director de tesis del doctorando (cumplimiento de plazos, adecuación del perfil investigador del director a la materia de la tesis). En esta directriz también se debe valorar la adecuación y buen funcionamiento del procedimiento para el control del DAD y la certificación de los datos que en él se contienen, el procedimiento para la valoración anual del plan de investigación, el procedimiento de presentación y aprobación para la lectura de tesis doctorales, y la adecuación de todos estos aspectos a lo previsto en la memoria verificada.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: De acuerdo al Reglamento de la Escuela de Doctorado de la uc3m, aprobado por el consejo de gobierno de la Universidad Carlos III, el 7 de febrero 2013 (modificado 28 noviembre 2103), la Comisión Académica del programa está formada por el director del programa que la preside y pertenece al Departamento de Estadística, y por cuatro profesores doctores de los Departamentos de Matemáticas y Estadística que representan de manera significativa a los departamentos, a los equipos de investigación y a las líneas de investigación del programa de doctorados (1.3). En este sentido, la composición actual de la Comisión Académica representa las líneas de investigación del programa de doctorado (1.9).

A largo del periodo evaluado la composición de la Comisión Académica ha sufrido alguna modificación, siempre justificándose a la normativa. Fundamentalmente se debe a que la dirección del programa rota cada dos cursos académicos entre el Departamento de Estadística y el Departamento de Matemáticas. También se debe a que los directores de los mencionados departamentos son miembros de la Comisión Académica, por lo que un cambio en la dirección de un departamento implica un cambio en la composición de la Comisión Académica. Estos cambios siempre van encaminados a implicar al máximo a los departamentos y por tanto desembocan en un buen funcionamiento de la Comisión Académica.

Los integrantes de la Comisión Académica tienen la cualificación y perfil adecuado y representan a las líneas de investigación del programa. En este sentido todos ellos cuentan con un sexenio activo, además de contar con varias publicaciones con alto índice de impacto en los últimos cinco años (4.1). Por tanto, la composición de la Comisión Académica cumple los requisitos normativos exigidos y sus miembros tienen una cualificación adecuada.

La Comisión Académica se reúne de forma periódica, al menos, una vez cada tres meses. En sus sesiones se tratan los temas de los que la Comisión Académica es responsable, como aspectos formativos del doctorado, de su definición, actualización, calidad, así como del progreso de la investigación, de la formación, y de la autorización de la presentación de tesis de los doctorandos del programa. En sus sesiones, la Comisión académica realiza la toma de decisiones de manera consensuada y levantan acta (3.6) en aquellas reuniones en las que se recogen los temas tratados relacionados con:

- Criterios para la admisión de estudiantes en el programa.
- Designación del tutor y director de tesis y cambiar dicha designación. Autorizar las codirecciones de tesis.
- Autorizar el depósito de las tesis y proponer su defensa pública.
- Proponer el tribunal de evaluación de las tesis doctorales
- Evaluar anualmente el documento de actividades y el plan de investigación de cada doctorando.
- Autorizar el régimen de dedicación a tiempo parcial, así como las prórrogas y bajas temporales de los doctorandos.

Durante el último curso académico se han realizado un total de cuatro reuniones de la Comisión académica. Su composición, la periodicidad de sus reuniones y su funcionamiento ha permitido durante el periodo evaluado una gestión del programa adecuada y sus decisiones han estado orientadas a los objetivos indicados en la Memoria Verificada del programa. Entre los aspectos tratados destaca la elaboración anual de calidad, y el seguimiento anual de estudiantes.

La Comisión Académica, en las decisiones tomadas sobre la admisión del programa, tiene en cuenta que el número de admitidos no supere las plazas previstas de nuevo ingreso y que la aplicación de los criterios de admisión sean los previstos en la memoria verificada. En particular, se tienen en cuenta tanto la trayectoria académica y formación del candidato como el interés y la adecuación del proyecto de investigación a las líneas del programa.

En cuanto al procedimiento de asignación del tutor y director se considera adecuado (1.2). En este sentido, todos los tutores de tesis asignados son profesores doctores de la Universidad Carlos III de Madrid vinculados al programa con un sexenio de investigación o equivalente. También hay co-directores externos que aportan su conocimiento experto para mejorar la calidad de la tesis. Estos codirectores externos también son doctores y al menos tienen un sexenio de investigación o equivalente y sus líneas de investigación están relacionadas con el contenido de la tesis doctoral (1.9). Los directores y tutores de la tesis han sido nombrados en la resolución de admisión y cumpliendo los plazos que la normativa establece (1.2).

Antes de la finalización del primer año desde la matriculación, todos los doctorandos han presentado el plan inicial de investigación del proyecto de tesis doctoral avalado por el tutor y/o el director y aprobado por la Comisión Académica. A lo largo del periodo investigación los cambios en los planes investigación han sido evaluados por la Comisión Académica durante su seguimiento anual.

La Escuela de Doctorado cuenta con una aplicación de "gestión doctoral", que ha facilitado el seguimiento y evaluación anual de los doctorados. La aplicación se encuentra disposición de los doctorandos, tutores, directores y de la Dirección de la Comisión Académica, de forma que permite

- Al doctorando, registrar las actividades formativas y el avance de su plan de investigación. Para ello, los doctorandos cuentan en AulaGlobal con un tutorial.
- Al director o al tutor, emitir informes y validar el Plan de investigación y las actividades formativas
- A la dirección del programa de doctorado, evaluar el Plan de investigación y las actividades doctorales.

Los doctorandos del programa han mantenido la información actualizada en esta aplicación y han presentado mediante documento normaliza la declaración de su actividad investigadora en el periodo correspondiente y de las actividades desarrolladas. EL documento de actividad doctoral (DAD) y el plan de investigación de los doctorandos del programa han sido informados por los tutores y en su caso por el director de la tesis y evaluados por la Comisión Académica.

A partir del segundo año de investigación se analiza la estimación del tiempo necesario para la terminación de la tesis, y en su caso, si se prevé la necesidad de pedir una prórroga. Existe un alto porcentaje de estudiantes que solicitan dicha prórroga para finalizar los estudios. Es un porcentaje razonable teniendo en cuenta las líneas de investigación implicadas en el programa, y garantiza la consecución exitosa de los objetivos del aprendizaje.

La certificación de los datos de la DAD se realiza a través de los certificados aportados por los estudiantes en las actividades formativas declaradas. Se aprecia un ratio de formación específica elevado (1.15 y 1.16).

A excepción de un estudiante, todos los doctorandos han obtenido evaluación favorable el seguimiento doctoral (3.6). Los criterios utilizados por la Comisión Académica del programa para la evaluación del seguimiento doctoral se basan en las actividades realizadas por los estudiantes, así como en los informes aportados por los directores de tesis.

Para la defensa de tesis, el doctorando habrá debido cumplir con los requisitos generales de la universidad (como el visto bueno del tutor y director, cumplir con los requisitos de la Comisión Académica y realizar el control de plagio, 1.5 ) Los tutores y

directores son los responsables de evitar el fraude y garantizar la originalidad de la investigación. Los planes de investigación son evaluados por la Comisión Académica de tal forma que se puede asegurar la originalidad del trabajo. Por otro lado, la Universidad cuenta con la herramienta de anti plagio Turnitin, siendo obligatoria que todas las tesis antes de su depósito realicen el control de plagio.

Atendiendo a los resultados de las encuestas de satisfacción de los doctorandos con el programa (6.6): en los cursos 21/22 y 22/23, la apreciación global de los doctorandos sobre

- La información sobre trámites de gestión administrativa: 3,73
- La orientación facilitada para elegir el tema de investigación: 3,73
- La supervisión y evaluación del progreso de la investigación: 4,31
- El progreso de tu investigación: 4,42
- El programa de doctorado: 4,04

indican una satisfacción adecuada sobre el desarrollo del programa de doctorado y los procedimientos de seguimiento, orientación del doctorando.

**1.3. Las actividades formativas propuestas en la memoria de verificación se han desarrollado e implementado conforme a lo establecido en la Memoria verificada. Se debe valorar la correspondencia de las actividades formativas con las establecidas en la última memoria verificada del programa, su adecuación al nivel MECES 4 y a los objetivos del programa, además de sus procedimientos de control.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Formación transversal

La Escuela de Doctorado ofrece cada curso académico actividades de formación transversal a los doctorandos del programa, orientada a la adquisición de habilidades comunes a todas las disciplinas para el desarrollo de competencias científicas y profesionales (1.13). La Comisión Académica del Programa en función de la formación y experiencia investigadora y profesional previas del doctorando podrá recomendar la realización de actividades de formación transversal (cursos cortos, seminarios, etc.) impartidos por la Escuela de Doctorado o bien en otras instituciones.

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoMixta/1371211303073/>

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoMixta/1371211237618/>

A lo largo del curso 21/22 y 22/23, 18 estudiantes participaron en 10 cursos de formación transversal impartida por la Escuela de Doctorado (1.13). No se ha registrado en este periodo formación transversal reconocida (1.14).

El procedimiento de reconocimiento de actividades formativas transversales se realiza por la Comisión Académica, basándose en los informes justificativos de los directores de tesis. La Escuela de Doctorado, junto la Comisión Académica del programa garantiza que las actividades formativas transversales tienen nivel MECES 4.

#### Formación específica

El programa de doctorado presenta también actividades formativas específicas que consisten en formación relacionada con la temática de la tesis doctoral de cada estudiante. En particular, los estudiantes asisten a congresos, seminarios organizados por los departamentos, y cursan materias relacionadas con sus tesis doctorales (1.15, 1.16).

El procedimiento de reconocimiento de actividades formativas específicas se realiza por la Comisión Académica, basándose en los informes justificativos de los directores de tesis

Por otro lado, las encuestas de satisfacción (6.6) de los doctorandos del programa con "la oferta, planificación y organización de actividades formativas (seminarios, cursos, talleres, encuentros, congresos, etc.)" fue de 4,5 en el curso 22/23 y de 4,29 en el 21/22 sobre 5 (siendo 1 la menos satisfacción y 5 la mayor). Lo que indica un alto grado de satisfacción con las actividades de formación.

#### Movilidad

El programa de doctorado recoge como actividad formativa estancias de movilidad de los doctorandos. Se han realizado 22 estancias internacionales de un total de 80 meses en los últimos tres cursos académicos. La mayor parte de las estancias se han realizado en centros internacionales de reconocido prestigio (1.18) y 21 han recibido mención internacional (1.17).

Como resumen, las actividades formativas implantadas en el periodo de evaluación del programa se ajustan a la memoria

verificada y han recibido un alto grado de satisfacción por parte de los estudiantes.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: DIRECTRIZ 1.1 Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.1 Web del Programa
- 1.8 Datos de ingreso y matrícula. Esta tabla contiene información de datos de ingreso y matrícula de alumnos por curso académico de los últimos 5 cursos
- 1.9. Estudiantes matriculados por línea de investigación (EOS1)
- 1.11 Perfiles de acceso y complementos formativos. Esta tabla contiene información de los últimos 2 cursos
- 1.12 Criterios de Admisión (EOS7)

DIRECTRIZ 1.2 Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.2 Procedimiento utilizado para la asignación de tutor, director y evolución del plan de investigación.
- 1.3 Composición de la Comisión Académica, con indicación y línea de investigación y equipo al que están asociados sus miembros (EOS3)
- 1.5 Documentación relativa al procedimiento de presentación y aprobación para la tramitación de defensa de la tesis doctoral.
- 1.15 Formación específica por tipo de actividad
- 1.16 Formación específica: relación de actividades
- 3.6 Actas de la Comisión Académica
- 4.1 Investigadores participantes: Profesorado de cuerpos universitarios UC3;
- 6.6 Encuestas a estudiantes sobre satisfacción con el programa.

DIRECTRIZ 1.3 Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.13 Formación transversal (Tabla 5.1)
- 1.14 Formación transversal reconocida
- 1.15 Formación específica por tipo de actividad (Tabla 5.2.)
- 1.16 Formación específica: relación de actividades (Tabla 5.2.bis)
- 1.17, 1.18 Datos de movilidad de doctorandos
- 6.6 Encuesta a estudiantes satisfacción con el programa

### **Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE MECANISMOS PARA COMUNICAR DE MANERA ADECUADA, CLARA, PRECISA Y OBJETIVA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y LOS PROCESOS QUE GARANTIZAN SU CALIDAD PARA TODOS LOS GRUPOS DE INTERÉS.*

**2.1. La universidad ha dispuesto de mecanismos para comunicar una información completa y actualizada sobre las características y resultados del programa de doctorado, así como de los procesos que garantizan su calidad. Se debe valorar la difusión y publicidad del programa, su identidad, la información disponible sobre el acceso y admisión, sobre las actividades formativas, acciones de movilidad, personal docente e investigador del título, infraestructuras, servicios y dotaciones, normativa e información oficial, así como sobre el sistema de garantía de calidad de la titulación.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática presenta de forma organizada la información pública disponible a través de su página web

<https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica>

La información que se presenta está dirigida a todos los grupos de interés (futuros estudiantes, estudiantes, profesores, colaboradores externos y entidades interesadas en los resultados del Programa) y está disponible en lengua española y en lengua inglesa.

La información sigue el siguiente esquema organizativo:

Presentación (home): donde se aporta la información esencial descriptiva, normativa y se citan los Departamentos participantes.

Acceso: donde reside la información esencial para los potenciales solicitantes de admisión. Para ello se describen los requisitos de acceso tanto generales como los específicos del Programa de Doctorado, el perfil de acceso preferente del estudiante y los

criterios que serán considerados en el estudio de la solicitud de admisión. Se informa igualmente de los perfiles de ingreso que pueden requerir complementos formativos. Todo ello perfectamente acorde con lo estipulado en la Memoria verificada del Programa. Se indica el número de plazas ofertadas .

Adicionalmente existe el enlace directo para realizar la Solicitud de admisión, dando entrada a una página general de la Escuela de Doctorado, donde se describe cómo registrarse en el sistema, se aportan guías y manuales que ayudan al solicitante a preparar los documentos necesarios y tutorizan la realización de la solicitud. En dicha página existen también direcciones electrónicas para realizar consultas y solicitar asistencia en el proceso.

Profesorado: se aporta información de los miembros de la Comisión Académica del Programa de Doctorado y en otro apartado se citan los profesores /investigadores participantes en dicho Programa, aportando información de su currículum investigador. El nombre y apellidos de cada investigador contiene un enlace al "researchportal" de la UC3M en el que se encuentra disponible, en apartados independientes, información sobre las publicaciones, proyectos, etc. de cada investigador.

Formación: Se explica en qué consisten los diferentes tipos de formación existentes en el programa (Complementaria, específica y transversal). Respecto de la Formación Específica, se detalla la tipología de las actividades que la comprenden, que el Programa de Doctorado organiza y/o propone. Las actividades concretas ofertadas anualmente y su calendario de ejecución se publican en el espacio intranet-aula global- del propio Programa.

En el mencionado apartado se explica igualmente la naturaleza y posibilidades existentes para realizar las actividades de Formación Transversal. Existe un enlace a la página web de la Escuela de Doctorado donde se informa de la programación de la Formación Transversal en cada curso académico:

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoMixta/1371211237618/>

Y las modalidades posibles para cursarla.

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoMixta/1371211303073/>

Investigación: se describen en primer lugar las líneas de investigación del Programa de Doctorado y en sendos apartados, se aporta información actualizada de los resultados científicos del Programa (publicaciones científicas derivadas de las tesis defendidas) y de las publicaciones científicas destacadas y recientes que caracterizan al claustro de profesores intervinientes.

Tesis: se aporta información general de los requisitos y normativa de la Escuela de Doctorado uc3m para llevar a cabo la defensa de la tesis , enlazando con una página general

<https://www.uc3m.es/doctorado/defensa/defensa-tesis-doctoral>

que describe detalladamente cada una de las etapas.

Igualmente existe un enlace a la Biblioteca de tesis doctorales defendidas en el Programa de Doctorado a lo largo de los años, desde donde se puede consultar el texto de cada tesis defendida, que reside en el archivo abierto de la uc3m

<https://aplicaciones.uc3m.es/webTesis/principal.do?estudio1=24&estudio2=112>

Información Práctica: en este apartado se resume todo lo que el estudiante de doctorado debe de conocer, desde el punto de vista normativo, organizativo y administrativo. Es por ello que a través del menú: "Debes saber", "Trámites", "preguntas frecuentes", "Itinerario", "Contacta", "Normativa" se abren las páginas de información concretas de los procesos académicos esenciales, aportando también los documentos de gestión necesarios para llevar a cabo la admisión, matrícula, evaluación y seguimiento doctoral anual, defensa de tesis, estancias y menciones del doctorado. Igualmente, la página cuenta con manuales descargables de ayuda y guías para el estudiante.

En el apartado CALIDAD, se aporta información del título: memoria verificada, datos de registro, indicadores de evolución de la titulación y abre el acceso para que los usuarios puedan dirigir sus reclamaciones /peticiones ( mediante registro y/o mediante ayuda al usuario)

De esta forma la página web del Programa de Doctorado presenta información completa tanto desde el punto de vista académico (objetivos, participantes y resultados del Programa) como desde el punto de vista normativo y de gestión académica.

La página web de la Escuela de Doctorado, <https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoDosColumnas/1371210340279/>

contiene toda la información general sobre procesos académicos comunes, normativa y a la vez da cuenta de las actividades

generales que afectan a la totalidad de los Programas de Doctorado: convocatorias de ayudas predoctorales, menciones/itinerarios de doctorado, anuncio de actos académicos de defensa de tesis, convocatorias de premios y concursos etc. Toda la información esencial está debidamente enlazada a cada página web del Programa de Doctorado, de forma que resulte "autocontenida".

En la encuesta de satisfacción dirigida a todos los estudiantes matriculados en cada curso académico (EOS13) se solicita valoración de la página web del Programa, obteniendo un índice muy bueno de satisfacción: cercano a 4 en los últimos tres cursos, en una escala de 1 a 5.

De acuerdo a la valoración descriptiva realizada y las evidencias e indicadores aportados se considera que la directriz alcanza una evaluación de B.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- Página web del Programa de Doctorado en IngMatemática
- Página web de la Escuela de Doctorado uc3m

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Doctorado/es/TextoDosColumnas/1371210340279/>

- Reglamento de la Escuela de Doctorado de la Universidad Carlos III de Madrid (texto refundido del documento aprobado por el Consejo de Gobierno en sesión de 7 de febrero de 2013 y modificado el 23 de noviembre de 2013)

- Código de Buenas Prácticas de la Escuela de Doctorado
- Código de Buenas Prácticas para el Control de Plagio de Tesis Doctorales

### **Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE PERMITE RECOPIRAR, ANALIZAR Y USAR LA INFORMACIÓN PERTINENTE PARA LA GESTIÓN EFICAZ DEL PROGRAMA DE DOCTORADO Y REALIZAR EL SEGUIMIENTO, LA EVALUACIÓN Y LA MEJORA CONTINUA.*

**3.1. El SGIC puesto en marcha dispone de un órgano responsable en el que se encuentran representados los principales agentes implicados en el programa de doctorado. Se debe valorar que el órgano responsable del SGIC haya realizado un adecuado seguimiento interno del programa dando respuesta a las recomendaciones y advertencias de los agentes implicados, que haya propuesto actualizaciones y modificaciones y que desde el SGIC se coordine la propuesta de planes de mejora o memorias de calidad que recojan las actuaciones acordadas, además del funcionamiento del sistema de quejas, reclamaciones y sugerencias. En el caso de programas interuniversitarios, se debe valorar el funcionamiento de los mecanismos y procedimientos de coordinación entre las universidades participantes.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática cuenta con la implantación completa del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC-UC3M) desde el curso 2016-17. En éste se recogen los requisitos de calidad y mejora continua definidos en el RD 99/2011 de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. Para ello, el SGIC-UC3M incorporó en el año 2017 los procesos de garantía de calidad de los Programas de Doctorado (3.2).

[https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica#informacionpractica\\_calidad](https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica#informacionpractica_calidad)

El Comité de Calidad de la Universidad, máximo órgano en materia de calidad de la universidad y responsable de la gestión del SGIC-UC3M, en su sesión del 3 de abril de 2017, aprobó los procesos y procedimientos que aplican en la garantía de calidad de los Programas de Doctorado.

En consecuencia, el SGIC-UC3M (3.1, 3.2), cuyo diseño fue acreditado por ANECA de acuerdo a las directrices del programa AUDIT, se encuentra adaptado a las nuevas características de los programas de doctorado regulados por el citado real decreto.

<https://www.uc3m.es/calidad/sistema-garantia-interna-calidad>

El SGIC del Programa de Doctorado constituye una herramienta para la generación de indicadores, su análisis, estudios de satisfacción o la definición de acciones de mejora, que permiten la orientación del programa hacia la mejora continua y la

excelencia.

El Director del Programa, junto con la Comisión Académica de Calidad (CAC), son los responsables del despliegue del SGIC. Otros estamentos implicados en la calidad del título son el Director de la Escuela de Doctorado como responsable de la calidad del centro y el Comité de Calidad de la Universidad, máximo órgano en materia de calidad de la UC3M presidido por el Vicerrector de Grado y Calidad en los Estudios. Las figuras, órganos y documentos que intervienen en la garantía de calidad de la titulación se describen detalladamente en las evidencias 3.2. y 3.3.

La CAC del Programa de Doctorado está constituida por el Director de la Titulación que la preside, cuatro profesores, un representante de los doctorandos y un representante del Personal de Administración (3.5). En las sesiones de la CAC se puede invitar además a otros profesores del programa de Doctorado.

La CAC celebra al menos una sesión al año, donde se tratan y analizan los aspectos más importantes del Programa relacionados con acceso, resultados y recursos. La CAC levanta acta de las sesiones celebradas, cuyo formato y contenidos mínimos están definidos en el SGIC-UC3M (3.1).

El acta de la sesión de la CAC constituye para cada curso académico la Memoria Académica del Programa de Doctorado, donde se recoge, además de los temas tratados en la sesión de la CAC, el análisis de la calidad del título mediante el estudio de los datos de acceso, los resultados de las actividades formativas y el seguimiento doctoral, resultados de número y calidad de las Tesis leídas, tasa de abandono, graduación, evolución del personal investigador del programa, financiación, satisfacción de los doctorandos con el título, etc. La Memoria Académica del Programa de Doctorado constituye la referencia fundamental para el seguimiento interno del programa. (3.7)

Las Memorias Académicas del Programa de Doctorado son divulgadas a toda la comunidad universitaria mediante su publicación en el portal de calidad de la UC3M.

Desde su implantación, la CAC del Programa de Doctorado ha tratado asuntos relacionados con el seguimiento del número de estudiantes matriculados y el progreso de estos, la satisfacción por parte de los estudiantes y del profesorado, le producción científica

En la Memoria se realiza la evaluación global de la calidad del programa y se recoge las propuestas de mejora del título, aquellas propuestas que se consideren prioritarias por la Escuela de Doctorado pueden ser incorporadas en el Plan de Mejoras Anual de la UC3M. La Memoria Académica del Doctorado (3.7) constituye la herramienta de apoyo a la toma de decisiones sobre la mejora del programa.

En este sentido, la Memoria Académica del Curso 2021-2022 recoge las siguientes propuestas de Mejora:

- 1) Mantener, y aumentar en lo posible, la presencia internacional tanto en estancias internacionales como en producción científica (publicaciones y congresos).
- 2) Mejorar la formación de los alumnos con un workshop anual de una semana de duración dada la buena experiencia de las dos ediciones anteriores en un tema que beneficie a la mayoría de estudiantes.
- 3) Mejorar la comunicación de los estudiantes para hacerlos llegar tanto el workshop como la diversidad de cursos de formación que ofrece la universidad.

La revisión del SGIC se realiza anualmente por el Comité de Calidad de la Universidad mediante la Memoria del SGIC-UC3M, que también elabora y coordina el Plan de Mejora Anual.

Los procesos del SGIC-UC3M garantizan que el sistema de toma de decisiones funciona bajo el principio de subsidiariedad, en donde cada figura toma decisiones de acuerdo al alcance de la responsabilidad asignada, y en base al análisis de datos que se realiza en las reuniones y documentos que integran el sistema de calidad del título. Entre los procedimientos que permiten la eficacia del SGIC cabe destacar el funcionamiento de las CAC, las Memorias Académicas del Programa y los procesos de participación de los grupos de interés. Los procesos del SGIC-UC3M relacionados son principalmente los pertenecientes a la directriz de garantía de calidad de los programas formativos (3.1, 3.2)

El SGIC cuenta con procesos para la obtención sistemática y fiable de datos e indicadores necesarios para la mejora continua del Programa de Doctorado. Anualmente se calculan, desde la base de datos institucional, indicadores y datos de la Universidad desagregados a nivel de centro, Programa y línea de investigación. Los datos son obtenidos en el mes de diciembre, una vez

finalizado el curso académico, y al menos son los siguientes:

- Acceso y matrícula
- Ayudas predoctorales.
- Formación complementaria y transversal.
- Resultados del Seguimiento Doctoral.
- Resultados científicos de los doctorandos
- Tesis defendidas total y por línea de investigación. Tasa de graduación y abandono.
- Profesores del Programa: tutores y directores.
- Satisfacción de los doctorados con el programa.

Estos datos son la base del análisis de la CAC y de la Memoria de la Memoria Académica del Programa (3.7).

El programa de Doctorado dispone de un proceso de quejas y sugerencias al que se accede desde la página de la universidad (3.10):

[https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica#informacionpractica\\_calidad](https://www.uc3m.es/doctorado/ingenieria-matematica#informacionpractica_calidad)

<https://www.uc3m.es/calidad/quejas-sugerencias>

El SGIC de la titulación se considera implantado, se revisa periódicamente y es acorde con la Memoria Verifica. Sus procesos, la información generada, el análisis de los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés han permitido la localización de los puntos débiles en cada momento y la formulación de las propuestas de mejora. La composición de la CAC, con representación de todos los grupos de interés, y la frecuencia de sus reuniones garantizan el análisis de los resultados del título y su mejora continua.

La Memoria del Programa de Doctorado constituye el seguimiento anual de la Titulación. Con ello se consigue una gestión eficaz de la titulación con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés. Por todo lo anterior, esta directriz alcanza la evaluación de B al cumplir los requisitos del protocolo de la Fundación Madrimasd para la acreditación de Programas de Doctorado.

**3.2. El SGIC implementado dispone de procedimientos para la recogida y análisis de la satisfacción de los doctorandos, tutores, directores, doctores egresados, así como de otros grupos de interés para supervisar el desarrollo del Programa de doctorado, analizar sus resultados y determinar las actuaciones oportunas para su mejora. Se debe valorar especialmente el funcionamiento de los mecanismos de recogida de información sobre el funcionamiento de la comisión académica, el seguimiento del DAD y de su plan de investigación, la evaluación de los resultados del programa de doctorado, y la propia difusión de sus resultados.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El SGIC del Programa de Doctorado cuenta con la implantación de procedimientos y registros para la recogida de información sobre la satisfacción de los distintos grupos de interés. que son indicadas a continuación:

- Encuesta a estudiantes de nuevo ingreso (6.5)
- Satisfacción de los doctorandos con el programa (6.6)
- Satisfacción de Directores y Tutores de Tesis (6.7)
- Satisfacción de los egresados con el programa e inserción laboral (6.11).
- Satisfacción general de los estudiantes con los servicios(6.8)
- Satisfacción sobre servicios a profesorado (6.9)
- Satisfacción sobre servicios a personal de administración (6.10)

Las encuestas realizadas a los estudiantes de doctorado en diferentes momentos de su itinerario formativo, así como a los egresados se realizan para cada Programa de Doctorado y se gestionan a través de la Fundación UC3M entidad externa e independiente de la Escuela de Doctorado. Estas encuestas se implantaron en el curso 2016-2017 y se realizan de forma anónima y mediante un sistema telemático.

La Encuesta a Estudiantes de Nuevo Ingreso se realiza para cada Programa de Doctorado con una periodicidad anual, y su población objetivos son los estudiantes inscritos en los últimos 12 meses. Se realiza a finales de noviembre, cuando ha finalizado la campaña de matrícula del primer semestre. Se integra en el grupo de encuestados a los estudiantes que se inscribieron en marzo del mismo año natural, si bien son estudiantes que comenzaron su doctorado en el segundo semestre del curso académico

previo. Estas encuestas recogen la satisfacción de los doctorandos el proceso admisión, la orientación y acogida recibida, así como los principales motivos por los que ha decidido realizar su doctorado en la uc3m. (6.5)

Las Encuestas de Satisfacción de los Doctorandos con el Programa tienen una periodicidad anual, y su población objetivo alcanza a todos los doctorandos matriculados en el curso académico. Se realizan en junio-julio. Estas encuestas recogen aspectos relacionados con la satisfacción del doctorando con la organización de las actividades formativas, orientación del tutor o director de la tesis, su proceso de investigación, recursos y la satisfacción general con el programa de doctorado.

Las Encuestas de Satisfacción de los Egresados con el Programa de doctorado, se realiza una vez al año durante el mes de noviembre a todos los egresados de los últimos 3 cursos académicos. En esta encuesta se estudia la satisfacción de los egresados con el programa de doctorado, las competencias adquiridas, así como la satisfacción con su trabajo actual.

Durante el último trimestre del año se realiza un Estudio de Inserción laboral a los doctores egresados de los Programa de Doctorado (6.11)

Los datos de satisfacción sobre la calidad del programa son analizados para cada curso académico por Dirección del Programa junto con la CAC en la Memoria Académica de Calidad del Programa y permite la orientación constante del Programa de Doctorado a las necesidades de los grupos de interés (3.7). El Director de la Escuela de Doctorado, como responsable de calidad del centro presenta estos datos. Los resultados los estudios de satisfacción se encuentran publicados en el portal de calidad de la UC3M.

Sobre la satisfacción de los doctorados del programa con la calidad de los servicios de apoyo, tanto en la Encuesta de Nuevo Ingreso como en el Estudio de Satisfacción de los Doctorados con el Programa, se incluyen preguntas relacionadas con la satisfacción con el proceso de admisión y matrícula, información y apoyo en procesos administrativos y la página web del programa.

Además, la universidad realiza anualmente a todos los estudiantes de la UC3M un estudio con la calidad de los servicios prestados desagregado a nivel de campus y Centro. Entre los servicios objeto de estudio se encuentran la Biblioteca, Informática y Aula Global. (6.8). Los Estudios de satisfacción con los servicios de los profesores y del personal de administración y servicios, se realizan por la UC3M cada dos años (6.9; 6.10)

La UC3M cuenta con mecanismos de evaluación de la calidad docente del profesorado de la universidad, mediante la convocatoria de los "Complementos retributivos por la actividad docente investigadora" implantado hace más de 10 años. La universidad participa en el programa DOCENTIA y ha actualizado en el año 2019 la certificación del diseño DOCENTIA-UC3M con informe positivo de la Fundación Madrimasd.

El programa dispone de un procedimiento para la evaluación del Documento de Actividad del Doctorando (DAD) y del plan inicial de investigación, que constituye el seguimiento doctoral anual que se realiza a todos los doctorados en los meses de junio-julio. El doctorando debe presentar los documentos normalizados dando cuenta de su actividad investigadora en el periodo correspondiente. Estos documentos son informados por el tutor y director de la tesis. Son evaluados finalmente por la Comisión Académica, que emite un acta de evaluación del curso doctoral (1.2; 1.4; 3.6)

El Programa cuenta con procedimientos de asignación de tutor o director y de acreditación de la actividad investigadora de su profesorado, que garantiza la idoneidad y calidad del profesorado que participa en el programa (1.2; 4.8)

La CAC en sus sesiones analiza los resultados de la evaluación del DAD, el número de tesis leídas y su calidad, los indicadores de resultados, la situación laboral y la valoración con las competencias adquiridas de los egresados recogidas en el Estudio de Satisfacción de los egresados con el Programa, lo que permite la evaluación de los objetivos del programa (3.7)

El SGIC-UC3M cuenta con procesos de evaluación, seguimiento, revisión y mejora del programa de doctorado, así como de suspensión y extinción de titulaciones.

La publicación y difusión de los resultados del Programa y las Memorias Académicas, se realiza a través del portal de calidad de la universidad. El proceso de renovación de la acreditación se desarrolla en el marco y con la información generada por SGIC-UC3M, siendo coordinado por la Dirección del Programa de Doctorado.

Los mecanismos del SGIG-UC3M y la información que proporciona constituye la base para el seguimiento, revisión y renovación de la acreditación del programa de doctorado. La directriz es evaluada con una B, al encontrarse implantados los procesos más destacados del SGIC y su funcionamiento permite la evaluación y la toma de decisiones para alcanzar los objetivos del Programa de Doctorado.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Los indicadores y evidencias utilizadas en la elaboración de este criterio están contenidas en el documento UC3M\_PDIM\_EVIDENCIAS, aportado a la aplicación SICAM junto a este Autoinforme.

## **DIMENSIÓN 2. Recursos**

### **Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO**

*EL PROFESORADO HA DE POSEER LA FORMACIÓN ADECUADA Y EXPERIENCIA INVESTIGADORA ACTUALIZADA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE DOCTORADO, Y HA DE SER SUFICIENTE EN NÚMERO Y DEDICACIÓN PARA CUBRIR LAS TAREAS PRINCIPALES DEL PROGRAMA: LA TUTORÍA, LA DIRECCIÓN DE TESIS, LA IMPARTICIÓN Y LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS, Y LA GESTIÓN DEL PROGRAMA.*

**4.1. El personal académico del título ha sido suficiente y adecuado en términos de formación y experiencia investigadora, y su número y perfil investigador es coherente con las características del programa de doctorado y suficiente para el número de doctorandos matriculados. Se debe valorar que un porcentaje mínimo del 60% de los investigadores doctores participantes en el programa posean experiencia investigadora vigente acreditada, que cada uno de los equipos de investigación que conforman el programa cuenta con, al menos, un proyecto competitivo en ejecución en temas relacionados con las líneas de investigación del programa, que las líneas de investigación asociadas a los equipos de investigación mantienen su vigencia y calidad investigadora, y la adecuación del perfil investigador de los tutores y directores de tesis a los objetivos y naturaleza del programa.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Los profesores que participan en el programa son adecuados y su número es suficiente para el número de doctorandos matriculados en el programa. En el programa participan profesores de los departamentos de Estadística y Matemáticas de la Universidad Carlos III de Madrid. En el periodo evaluado, 45 profesores han participado en los estudios doctorales, todos ellos doctores que actualmente realizan su actividad investigadora en alguna de las líneas de investigación del programa y, a excepción de un profesor, todos cuentan con un sexenio activo (4.1).

Además, el claustro de profesores cuenta también con 12 profesores no permanentes de la UC3M, y 18 profesores externos (4.2, 4.3). Estos profesores representan el 40% del total. La Comisión Académica considera la idoneidad y el perfil investigador acreditado de cada profesor externo y/o no permanente previamente a la designación como director o tutor de tesis. (4.8: Evidencia EOS2B: procedimiento uc3m para acreditar la experiencia investigadora de tutores y directores de tesis -cuando no son investigadores habilitados en el Sistema Nacional de Investigación o no cuentan con tramos de investigación acreditados por ANECA). En consecuencia, se cumple el requisito de que más del 60% de los investigadores doctores participantes en el programa mantienen un sexenio vivo o posean experiencia investigadora vigente acreditada.

Se cuenta con un total de 75 profesores en el programa para un media de 14 estudiantes admitidos por año (1.8)

El programa ha contado con 23 líneas de investigación. Durante el periodo de verificación la línea de investigación "Astrodinámica" ha dejado de estar activa debido al fallecimiento del profesor experto asociado a ella. En la página web del programa está disponible la información actualizada del claustro de doctores y colaboradores durante el periodo de verificación, aportando sus datos curriculares (4.1).

Casi todas las líneas de investigación cuenta con, al menos, un proyecto competitivo en ejecución. En concreto, los profesores que componen el programa de doctorado han participado en 36 proyectos de investigación y en algunos contratos de investigación (art 60 LOSU) (4.4;4.5, 4.6).

El profesorado del Programa mantiene actividad y calidad investigadora tal y como puede observarse en la tabla 4.7. La producción científica derivada de las tesis defendidas puede observarse en la tabla 6.1 donde se aportan los datos de calidad de las mismas. Cabe destacar que todas tienen al menos una publicación indexada en el JCR.

En consecuencia se considera que el personal académico participante en el Programa es adecuado en términos de experiencia y calidad investigadora.

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.8: Datos de ingreso y matrícula
- 4.1. Investigadores participantes: Profesorado permanente UC3M
- 4.2. Investigadores participantes: Profesorado no permanente UC3M
- 4.3. Investigadores participantes: Profesorado externo
- 4.4 RELACIÓN DE LÍNEAS, PERSONAL DOCENTE ASIGNADO Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
- 4.5. Proyectos de investigación vinculados a las líneas de i+d activos durante el curso 22-23
- 4.6 Contratos de investigación ( art.60 LOSU) activos durante el curso 22.23
- 4-7 Publicaciones científicas del profesorado participante
- 4.8 Acreditación actividad investigadora (EOS02). evidencia EOS2B: PROCEDIMIENTO UC3M PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA INVESTIGADORA DETUTORES Y DIRECTORES DE TESIS cuando no son investigadores habilitados en el Sistema Nacional de Investigación o no cuentan con tramos de investigación acreditados por ANECA
- NOTA: Investigadores participantes en el programa en los últimos 5 años (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica. Esta tabla analiza la información de los profesores/investigadores participantes en el programa en los últimos cinco años. Se tendrán en cuenta los directores y codirectores de tesis, los tutores y los miembros de la Comisión Académica.
- 6.1 Tesis presentadas en el programa (Tabla 6) y repositorio documental (EOS12)

#### **Criterio 5. RECURSOS, PERSONAL DE APOYO, Y FINANCIACIÓN**

*EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DE LOS ESTUDIANTES SON SUFICIENTES Y ADECUADOS AL NÚMERO DE DOCTORANDOS Y A LAS CARACTERÍSTICAS Y ÁMBITO DEL PROGRAMA. LA UNIVERSIDAD DISPONE DE SERVICIOS DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL DOCTORANDO.*

**5.1. Los recursos materiales y el equipamiento disponibles deben haber sido suficientes para garantizar el desarrollo de la investigación de los doctorandos y adecuados para cada una de las líneas de investigación previstas en el programa. Asimismo, se debe valorar que el personal técnico de apoyo implicado en el programa ha sido suficiente y está adecuadamente capacitado, y que la universidad dispone de servicios de orientación y apoyo al doctorando y que éstos han funcionado apropiadamente.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Justificación de la valoración.

A. Servicios de apoyo administrativo específicos de Doctorado

El Programa de Doctorado en Ingeniería Matemática cuenta con el apoyo administrativo de la Escuela de Doctorado, donde un Administrador de Programa lleva a cabo la gestión pormenorizada de cada expediente doctoral, desde el momento de solicitud de admisión, hasta la defensa de la tesis y solicitud del título de doctor. Dicho administrador/a de Programa de Doctorado, presta asistencia en la gestión académica a la Dirección del Programa de Doctorado.

A través de la Escuela de Doctorado se ofrece una atención personalizada a los alumnos futuros, actuales y egresados y se presta atención presencial o por medios electrónicos, mediante la utilización de las distintas cuentas de correo que la universidad pone a disposición de los estudiantes:

admisiondoctorad@uc3m.es; gestiondoctorado@uc3m.es;tesisleganes@uc3m.es

Información y contacto de la Escuela de Doctorado: [escueladoctorado@uc3m.es](mailto:escueladoctorado@uc3m.es)

Los resultados de la encuesta de nuevo ingreso dirigida a todos los "nuevos estudiantes de doctorado" inscritos en el año (6.5), muestran índices positivos, sobre la valoración de la información y los servicios administrativos de apoyo en el proceso de admisión y matrícula, con valores superiores a 4 (en una escala de 1 a 5) Por ejemplo, al ítem "La información sobre trámites de gestión administrativa" recibió una satisfacción de 4.75, y la satisfacción media a los ítems "El apoyo del personal en los trámites de gestión administrativa" y "La página web del programa de doctorado" fue de 5.

Igualmente, los resultados de la encuesta de satisfacción dirigida a todos los estudiantes del Programa en el curso 22/23 (de nuevo ingreso + antiguos alumnos), muestran buenos índices de satisfacción, valorando aspectos tales como la información

recibida sobre trámites administrativos (3,73) y sobre el apoyo recibido por el personal de apoyo en la gestión (4,08), en una escala de 1 a 5 (6.6). Esta satisfacción también se observa en los directores y tutores que han valorado "El apoyo en los trámites administrativos" con 4.02 sobre 5 (6.7).

Como principales herramientas de gestión académica y de comunicación entre estudiantes, directores y tutores de tesis, comisiones académicas y administradores, la uc3m ha puesto a punto:

- ✓ Herramienta de gestión del expediente doctoral SIGMA, plataforma de trabajo, donde los usuarios pueden obtener información y publicar y actualizar la documentación. Esta forma de trabajo, permite
- que los estudiantes puedan realizar en autoservicio gran parte de las gestiones académicas demandadas (matricula, actualizar su expediente con la información de las actividades realizadas, actualizar su plan de investigación y observar y revisar el resultado de sus evaluaciones y de sus gestiones, es decir la situación de su expediente doctoral)
- que los directores y tutores puedan revisar las actividades registradas y documentadas por sus doctorandos y consultar el conjunto de los expedientes doctorales, de los cuales son responsables
- que las Comisiones Académicas puedan realizar la evaluación anual del doctorando y en todo momento puedan consultar y obtener información de los expedientes de los doctorandos de su programa
- que los administradores del Programa y de la Escuela de Doctorado, puedan gestionar adecuadamente el conjunto.
- ✓ Plataforma Aula Global, intranet que permite la comunicación y la asignación de tareas entre la Comisión Académica de cada PD y los estudiantes.

## B. Servicios administrativos de apoyo generales de la uc3m

Entre los servicios centrales destacan por su dedicación transversal a todos los estudiantes y con mayor relevancia a los Programas de Doctorado, los siguientes:

- Servicio de Biblioteca: 80 personas,
- Servicio de Informática: 64 personas,
- Servicio de Relaciones Internacionales: 20 personas
- Servicio de Investigación : 33 personas

El servicio de Biblioteca presta apoyo y servicios especializados a los investigadores en formación, a través de sus diferentes centros (Biblioteca de Ciencias Sociales y Jurídicas\_Campus de Getafe, Biblioteca de Humanidades, Comunicación y Documentación\_Campus de Getafe y Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior\_Campus de Leganés. La Biblioteca UC3M como servicio central ha desarrollado un servicio especializado de apoyo a la docencia y a la investigación.

Desde el Servicio de Investigación, se presta apoyo a los investigadores en formación en la búsqueda de fondos para la movilidad.

El servicio de informática incluye personal de apoyo dedicado al soporte técnico de aulas, laboratorios (aulas informáticas y multimedia), Biblioteca y soporte de los recursos virtuales (Aula Global).

El servicio de Relaciones Internacionales, asesora a los Programas sobre el establecimiento de convenios marco de cooperación institucional y gestiona algunos programas de ayudas ad-hoc para recepción y envío de estudiantes de doctorado visitantes, en el marco de la Alianza A4U.

Los resultados de satisfacción de los estudiantes con los servicios universitarios en el curso 18/19, arroja muy buenos resultados (6.8): con un índice general de 3.98 (escala de 1 a 5), destacan como más satisfechos los estudiantes de Doctorado con un 4,21. Los servicios mejor valorados por los doctorandos siguen siendo los de: Biblioteca (4,27), Recursos informáticos para el aprendizaje entre los que se encuentra Aula Global y las herramientas colaborativas de Google (4,1), e Infraestructuras y Servicios generales (4,07).

Los valores de satisfacción de los servicios ofrecidos a profesores y personal de administración y servicios (PAS) también ofrecen muy buenos resultados: con un índice general de 3.95 dado por el profesorado y de 3.96 dado por el PAS (6.9 y 6.10).

C. Recursos materiales y servicios de apoyo técnico a los estudiantes de doctorado.

De forma general, la Universidad Carlos III de Madrid cuenta con una serie de servicios e infraestructuras que están disponibles para usar por la comunidad universitaria, incluyendo a los estudiantes de doctorado. Cabe destacar la existencia de espacios idóneos para acoger cursos formativos, seminarios, congresos y actividades similares. Los recursos generales de la UC3M accesibles a los doctorandos del programa se encuentran descritos en la página web general de la Universidad:

<https://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/ListadoHijas/1371206554365/Instalaciones>

Indicar que el Programa de Doctorado ofrece a los estudiantes que lo solicitan un espacio de trabajo dotado con ordenador, acceso a internet, a impresión, y acceso a los distintos servicios proporcionados por la Universidad (acceso a artículos científicos, software,...).

Por otro lado, en la encuesta de satisfacción realizada por los estudiantes matriculados en el Programa de doctorado, el grado de satisfacción en cuanto a espacios de trabajo, laboratorios, equipamientos, recursos bibliográficos, recursos de tecnología de la información ha sido de 4,50 y 4,29 sobre 5 en los cursos 22-23 y 21-22, respectivamente (6.6). Son valores muy buenos que indican la disponibilidad de recursos materiales y servicios de apoyo técnico.

En base a todo lo expuesto arriba, podemos concluir que el Programa de Doctorado está dotado de recursos, personal de apoyo y financiación que permite a los estudiantes llevar a cabo sus estudios e investigación de forma adecuada y conseguir resultados excelentes.

**5.2. El programa ha dispuesto de una financiación apropiada para el desarrollo de las actividades de formación y movilidad. Se debe valorar la suficiencia y adecuación de la financiación y los recursos externos disponibles para la realización de las acciones formativas previstas, así como el apoyo para la asistencia a congresos y estancias en el extranjero. Asimismo, se debe valorar la suficiencia del número de ayudas y contratos de investigación conseguidos para los estudiantes matriculados.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Durante el curso 22-23, el número de doctorando del Programa asciende a 51 matriculados y los recursos materiales y económicos de los que se dispone se consideran adecuados para cubrir las necesidades del Programa.

Una parte importante de los doctorados ha contado con financiación para la realización del doctorado. Durante el periodo de verificación los departamentos de Matemáticas y Estadística han ofrecido becas PIPF UC3M con una dotación similar a las ayudas estatales. Sin embargo, debido a restricciones presupuestarias de los dos departamentos participantes, estas ayudas se han reducido significativamente. Indicar que la reducción en las becas PFI no se ha causado una reducción en el número de estudiantes matriculados (1.8). En los próximos años, estas ayudas dependerán de los presupuestos de ambos departamentos. Por otro lado, una media de cinco estudiantes han obtenido becas FPI asociadas a los proyectos concedidos al personal investigador del programa de doctorado. También, una media de dos estudiantes ha logrado becas FPU. Estas becas son el resultado del buen expediente de los doctorandos y del trabajo que han desarrollado con su director/tutor que ha resultado en un fortalecimiento de sus currículos. Además ocho estudiantes han realizado el doctorado gracias a la concesión de becas asociadas a proyectos internos de la UC3M o asociadas a doctorados industriales (1.10). Indicar que el número de tesis defendidas con ayuda pre doctoral en algún periodo de sus estudios es cercano al 70% (6.2).

El presupuesto del que dispone el Programa es suficiente para apoyar las actividades formativas. Las actividades formativas que se llevan a cabo en el Programa son realizadas parcialmente por profesores colaboradores del Programa. Los seminarios conferencias impartidas por profesores de otras universidades y expertos internacionales los costes son asumidos por fuentes de financiación propias de programa. En este sentido, es habitual que en cada curso académico se invite a impartir cursos especializados a profesores de reconocido prestigio. A modo de ejemplo, y dado el interés actual en la Ciencia de Datos se han realizado dos workshops sobre programación en Python y Redes Neuronales abierto tanto a los estudiantes y profesores del programa de doctorado como al resto de la comunidad universitaria de la UC3M. Este curso fue impartido por el experto Jorge Lázaro perteneciente al instituto de Ingeniería del Conocimiento.

Los convenios que este Programa de Doctorado ha realizado con otras universidades de prestigio facilita la realización de estancias doctorales (1.17, 1.18). Esto ha dado lugar que una media de siete tesis de las defendidas anualmente reciban la mención internacional. Los gastos de estas estancias se costean con recursos obtenidos en proyectos competitivos, ayudas de movilidad de la UC3M, y recursos de los propios departamentos cuando la disponibilidad presupuestaria lo permite.

Las ayudas a los doctorandos para inscripción a congresos se asumen desde los proyectos de investigación en los que participan

los directores de tesis del programa. Sin embargo, los departamentos implicados ayudan a la financiación de estas actividades cuando su disposición presupuestaria se lo permite. En este último periodo, diversos estudiantes han sido apoyados gracias a la dotación proporcionada por la Comunidad de Madrid a través del proyecto de Excelencia. Como se puede apreciar en los resultados científicos (6.3), los estudiantes del programa de doctorado han participado en 40 congresos de media anualmente.

Además, indicar que la UC3M tiene un acuerdo transformativo con diversas editoriales científicas como Springer, Elsevier, Wiley o IEEE para pagar las tasas de publicación en abierto de la que se pueden beneficiar los estudiantes de doctorado (<https://www.uc3m.es/biblioteca/publicacion-difusion-cientifica/apc>).

Se considera que la financiación para el desarrollo de las actividades de formación y movilidad obtenida por el programa ha sido adecuados.

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS Y SERVICIOS::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: DIRECTRIZ 5.1 Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 6.5 Encuesta a estudiantes de nuevo ingreso (EOS13)
- 6.6 Encuesta de satisfacción a estudiantes con el programa (EOS13)
- 6.7 Encuesta de satisfacción dirigida a Directores y Tutores de Tesis (EOS13)
- 6.8. Encuesta de satisfacción a estudiantes con los servicios (EOS13)
- 6.9 Encuesta de satisfacción a profesorado con los servicios (EOS13)
- 6.10 Encuesta de satisfacción a personal de administración con los servicios (EOS13)

DIRECTRIZ 5.2 Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.8. Datos de ingreso y matrícula (Tabla 1)

NOTA: Tabla 1.- Datos de ingreso y matrícula. Esta tabla contiene información de datos de ingreso y matrícula de alumnos por curso académico de los últimos 5 años. Porcentaje de doctorandos que año a año han realizado movilidad.

- 1.10 Estudiantes con ayudas predoctorales
- 1.17 y 1.18 Datos de actuaciones de movilidad internacional
- 6.2 Defensa de tesis
- 6.3 Resultados científicos

### **DIMENSIÓN 3. Resultados**

#### **Criterio 6. RESULTADOS**

*LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE DOCTORADO VALORADOS A TRAVÉS DE LAS TESIS DEFENDIDAS, LOS VALORES DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA, ASÍ COMO EL GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN DEL MISMO SON ADECUADOS, EN COHERENCIA CON EL ÁMBITO TEMÁTICO DEL TÍTULO.*

**6.1. Los resultados obtenidos tras la implantación del programa y su grado de internacionalización han sido adecuados. Se debe valorar el número de tesis defendidas anualmente y la calidad de las contribuciones derivadas de las mismas, la evolución de los indicadores sobre el rendimiento académico (tasa de abandono, éxito y duración media), el grado de adecuación de las tesis al ámbito científico del programa, así como los datos de inserción laboral de los egresados del programa de doctorado en los tres años posteriores a la defensa de la tesis doctoral. El grado de internacionalización del programa se debe valorar a través de la participación de profesores y estudiantes internacionales y de las actuaciones de movilidad y otras actividades internacionales, siempre en coherencia con el ámbito disciplinar del programa.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Resultados del programa

Durante el periodo de evaluación del programa se han defendido un total de 47 tesis. De ellas, 46 han obtenido la calificación de Sobresaliente Cum Laude (Tabla 6.1). Durante los cursos 20/21, 21/22, y 22/23, se han defendido un total de 30 tesis doctorales obteniendo 29 de ellas la calificación de sobresaliente Cum Laude. De estas tesis, 21 de ellas han obtenido la mención de doctorado internacional (70%). Dos de ellas han obtenido el premio extraordinario de doctorado. La duración de las tesis ha sido cercana a los cuatro años. Esta cifra es muy razonable dado la complejidad de las líneas de investigación, la pandemia que ocurrió en este periodo, y el hecho que muchos estudiantes quieren apurar los cuatro años para fortalecer el CV con vistas a la obtención de becas que les permita continuar en el ámbito académico (Tabla 6.2).

La tasa de abandono es ligeramente superior al 10% previsto en la memoria verifica (Tabla 6.4).

Los resultados científicos por curso académico muestran que el número de publicaciones derivadas de las tesis en revistas con índice de impacto es de 99 artículos publicados únicamente en los cursos 20/21, 21/22, y 22/23 (Tabla 6.3). Muchas de estas publicaciones están en el primer cuartil de su área de investigación (Tabla 6.1).

De acuerdo a los indicadores descritos, los resultados del programa de doctorado durante el periodo de evaluación se consideran adecuados. Las tesis del programa se pueden consultar a través de la página web del doctorado (<https://aplicaciones.uc3m.es/webTesis/principal.do?estudio1=24&estudio2=112>). Las tesis realizadas se consideran también adecuadas al ámbito de conocimiento del programa y sus líneas de investigación. En particular, las tesis defendidas representan razonablemente bien las diversas líneas de investigación del programa (Tabla 1.9). Indicar que debido a la abundante oferta de líneas de investigación, algunas de ellas no han sido cubiertas. También señalar que una de las tesis se ha realizado en colaboración con la Universidad de Nápoles (Tabla 1.7)

Por otro lado, se han realizado 124 comunicaciones a congresos únicamente en los cursos 20/21, 21/22, y 22/3, cifra más que razonable para los matriculados en el programa de Doctorado (Tabla 6.3).

Los resultados anteriores han sido posibles gracias a la participación de 45 profesores titulares y catedráticos y 14 profesores no permanentes pertenecientes a la Universidad Carlos III de Madrid así como 22 profesores externos que han codirigido las tesis y han aportado su conocimiento externo (Tablas 4.1, 4.2 y 4.3). Estos profesores han obtenido 36 proyectos competitivos que ha permitido a los doctorandos participar en ellos y beneficiarse de sus recursos para facilitar el desarrollo de su tesis (por ejemplo, equipamiento o pagar las tasas de publicaciones en abierto (Tablas 4.4 y 4.5)

Señalar que el proceso de depósito y evaluación de tesis permite la valoración de los resultados de aprendizaje del doctorado. La Universidad Carlos III de Madrid, a través de su Escuela de Doctorado, establece los procedimientos de seguimiento para garantizar la calidad de la formación y supervisión del doctorando. Igualmente facilita los procedimientos para la adecuada evaluación y defensa de la tesis doctoral. Además, la Escuela de Doctorado establece un procedimiento para la realización del control anti plagio de las tesis de doctorado que asegura el cumplimiento de los principios relacionados con el plagio contenidos en la Ley 14/2011, de 1 de Junio, de la Ciencia, la Tecnología, y la Innovación y el código de buenas prácticas de la Escuela de Doctorado (1.5, EOS4; 1.6, EOS5).

La satisfacción de los doctorados con el programa alcanza un valor promedio en los cursos 21/22 y 22/23 de 4.04 que eleva la satisfacción de las encuesta de satisfacción anteriores (3.73). Esta mejora se observa en todos los ítems del estudio (supervisión, orientación, gestión administrativa,...) (Tabla 6.6, EOS 13). Estos valores de satisfacción con el programa junto con los indicadores de resultados obtenidos indican que los egresados han adquirido las competencias objetivo del doctorado.

#### Internacionalización

El grado de internacionalización del programa se considera adecuado. El número de estudiantes extranjeros promedio matriculados de nuevo ingreso en el periodo de evaluación del programa es superior al 30% (Tabla 1.8). Además, un total 20 estudiantes han realizado estancias por un total de 80 meses en los últimos tres cursos académicos (Tabla 1.17, Tabla 1.18 EIA2). Además como se ha indicado anteriormente, el 70% de los estudiantes ha realizado una estancia internacional con duración superior a tres meses con la que han obtenido la mención internacional.

#### Empleabilidad

De acuerdo al estudio de inserción laboral realizado en Diciembre 2022 a los egresados del programa de doctorado, con una participación del 39%, el 73% se encuentra trabajando en la "Enseñanza superior (universidades y centros de investigación)" y un 27% en el sector privado. Además, el 90% de los egresados indican a la pregunta ¿Está tu TRABAJO ACTUAL relacionado con las competencias adquiridas en tu doctorado? que se encuentra muy relacionado (Tabla 6.11).

Además del Estudio de Inserción Laboral, el programa realiza otras acciones de seguimiento de egresados del programa, como por ejemplo que el 100% de los participantes en el estudio se muestran satisfechos o muy satisfechos con el programa de doctorado.

En consecuencia se considera que resultados obtenidos del programa, su grado de internacionalización, y empleabilidad han sido adecuados.

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS::**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Listado de evidencias que apoyan la valoración de esta directriz:

- 1.5. Procedimiento de presentación, aprobación y defensa de Tesis (EOS4)
- 1.6. Guía de buenas prácticas para la dirección de la tesis doctoral (EOS5)
- 1.7 Información sobre convenios vigentes con otros organismos).
- 1.8 Datos de ingreso y matrícula
- 1.17, 1.18. Datos de movilidad de doctorandos (EIA2)
- 1.9 Número de estudiantes asignados a cada línea de investigación del programa en los últimos 2 años.
- 4.1. Investigadores participantes: Profesorado permanente UC3M (
- 4.2. Investigadores participantes: Profesorado no permanente UC3M (
- 4.3. Investigadores participantes: Profesorado externo (

NOTA : la Tabla 3.- Investigadores participantes en el programa en los últimos 5 años (directores, tutores y miembros de la Comisión Académica. Esta tabla analiza la información de los profesores/investigadores participantes en el programa en los últimos cinco años. Se tendrán en cuenta los directores y codirectores de tesis, los tutores y los miembros de la Comisión Académica.

- 4.4. RELACIÓN DE LÍNEAS, PERSONAL DOCENTE ASIGNADO Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
- 4.5. Proyectos de investigación vinculados a los equipos
- 6.1 Tesis presentadas en el programa en los últimos 5 años.
- 6.3. Resultados científicos
- 6.2. Estudiantes titulados
- 6.4. Indicadores de resultados
- 6.6 Encuesta de satisfacción a estudiantes con el programa
- 6.11 Encuesta de inserción laboral