



VICERRECTORADO DE CALIDAD

|             |   |
|-------------|---|
| <b>RUCT</b> | <b>MEMORIA ANUAL DE SEGUIMIENTO</b>                       |
| 5601240     | PROGRAMA DE DOCTORADO EN ANÁLISIS DE DATOS (DATA SCIENCE) |

|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Universidad/es participantes</b> | <b>Centro</b>                     |
| UCM                                 | FACULTAD DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS |

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>Primer curso de implantación</b> |
| 2015-16                             |

| <b>ÚLTIMA EVALUACIÓN DE LA AGENCIA EXTERNA</b> |                       |                     |              |
|--|-----------------------|---------------------|--------------|
| Verifica                                       | Modificación Verifica | Seguimiento externo | Acreditación |
|  |                       |                     | 8-11-2023    |

## INDICE

### INFORMACIÓN PÚBLICA DEL TÍTULO

### ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO EFECTIVO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

#### 1. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

#### 2.- ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN ACADÉMICA

#### 3. ANÁLISIS DEL PERSONAL ACADÉMICO

#### 4. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE QUEJAS Y SUGERENCIAS

#### 5. INDICADORES DE RESULTADO

#### 6. TRATAMIENTO DADO A LAS RECOMENDACIONES DE LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN.

#### 7. MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### 8. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS DEL TÍTULO

#### 9. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE PUNTOS DÉBILES DEL TÍTULO, Y PROPUESTA DE MEJORA

## INFORMACIÓN PÚBLICA DEL TÍTULO

URL: <https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos>

Desde los inicios de este Programa de Doctorado se ha dado fácil accesibilidad a toda la información necesaria para satisfacer las demandas e intereses de los diferentes grupos que interactúan directa o indirectamente en el proceso formativo. Para ello, la página web de la Facultad de Estudios Estadísticos (<https://estudiosestadisticos.ucm.es/>) aparece, en la pestaña de "Titulaciones", un enlace al Programa de Doctorado en Análisis de Datos (Data Science), al que también se puede acceder directamente desde la dirección: <https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos>

En la página web que da acceso directo al Programa de Doctorado, disponible también en inglés, (<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos-en>) se indican elementos en el menú derecho que incluyen información esencial relativa al Título, tales como: el perfil de ingreso recomendado y otros perfiles posibles, criterios de admisión, plazos de matrícula, sublíneas de investigación bajo la línea de investigación única: ciencia de datos, actividades formativas y de movilidad. En relación a la movilidad en la página web (<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-tesis-doctorales>) puede encontrarse información más detallada sobre movilidad, así como la consecución del doctorado internacional.

También puede encontrarse las normas de permanencia en el programa de doctorado (<https://edoctorado.ucm.es/permanencia-doctorado>), así como toda la normativa vigente en: <https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-desarrollo>.

Toda esta información, se refuerza en las "Jornada de Inauguración" (<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-desarrollo-actividades>) en la que se presenta y describe a los nuevos estudiantes la normativa, los procedimientos, la organización, etc., incluyendo todos los mecanismos de información y orientación para estudiantes matriculados, además de otras notificaciones regulares de cara a la realización de una adecuada tesis doctoral en cualquiera de sus formatos.

De hecho, el Coordinador del Programa de Doctorado y el Vicedecano de Posgrado, Investigación y Relaciones Internacionales envían correos informativos con suficiente antelación para cada actividad formativa o información de interés para los estudiantes, garantizando así una fluida interacción entre profesores y alumnos.

Finalmente, cabe destacar una recopilación de preguntas frecuentes y respuestas (FAQs) en nuestra página web. En el primer curso de implantación del Programa de Doctorado, el número de dudas planteadas por correo electrónico fue importante, por lo que en el segundo curso se publicó una lista de preguntas frecuentes, que ha sido muy eficaz, ya que las dudas planteadas han disminuido considerablemente. Este listado de FAQs se ha ido ampliando en sucesivos cursos. Gran parte de estas dudas se referían a aspectos presentes realmente en la página web (ingreso por parte de estudiantes extranjeros, dedicación y presencia necesaria, líneas de investigación posibles, criterios de selección y perfil de ingreso, plazos, etc.) pero su recopilación en este apartado de FAQs ha sido muy útil.

## ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO EFECTIVO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

### 1. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Se han puesto en marcha los procedimientos del sistema de garantía de calidad previstos en el punto 8 de la memoria presentada a verificación y concretamente respecto a la estructura y funcionamiento del sistema de garantía de calidad del título.

### 1.1.- Relación nominal de los responsables del SGIC y colectivo al que representan.

La composición de la Comisión de Calidad responsable del SGIC del Programa de doctorado en Análisis de datos (Data Science) para el curso 2022-2023 fue aprobada en la Junta de Facultad de Estudios Estadísticos. Sus miembros aparecen en la siguiente dirección web:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/junta-facultad-comisiones-no-delegadas#calidaddoctorado>

La composición de la Comisión del SIGC se ajusta a lo indicado en la memoria de verificación del título, incluyendo representantes de todos los colectivos implicados. Desde el curso 2019-2020 se ha incorporado un agente externo a la Comisión de Calidad de nuestro Programa de Doctorado, como consecuencia de despliegue del SIGC.

| Comisión de Calidad del Programa de Doctorado | Colectivo al que representa                      |
|---|--|
| D. Ramón Alberto Carrasco González            | Presidente                                       |
| D. Carlos Gregorio Rodríguez                  | Coordinador del Programa                         |
| D. Daniel Gómez González                      | Dto. Estadística y Ciencia de los Datos          |
| D. Luis Fernando Llana Díaz                   | Departamento de Sist. Informáticos y Computación |
| D. Gregorio Martín de Castro                  | Resto de Áreas                                   |
| D. <sup>a</sup> Adriana Rojas Obando          | Agente Externo                                   |
| D. <sup>a</sup> Mireya Monge Romojano         | PTGAS  |
| D. <sup>a</sup> Ziwei Shu                     | Estudiantes                                      |

### 1.2.- Normas de funcionamiento y sistema de toma de decisiones.

La Comisión de Calidad sigue las directrices generales dispuestas por el [Reglamento de las Comisiones de Calidad](#) de las Titulaciones de la Facultad de Estudios Estadísticos (aprobado en Junta de Facultad del 28 de febrero de 2013), junto con las indicaciones de la [Oficina de Calidad y Desarrollo Estratégico de la UCM](#), así como el [SIGC de nuestro Programa de Doctorado](#), y por los [Criterios y directrices para la garantía de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior \(EEES\)](#) elaborados por la Agencia Europea de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior (ENQA).

Aparte de los representantes de los distintos colectivos implicados, las unidades responsables del funcionamiento de este programa (Estudiantes, Tutores y Directores y Personal docente miembro del programa de doctorado, entre otros) forman parte como invitados cuando los temas que se tratan así lo requieren. Los acuerdos se adoptan por mayoría simple, por asentimiento o por votación pública, a propuesta de su Presidente, que tiene voto de calidad.

Todas las conclusiones y propuestas de la Comisión se trasladan, a través del Vicedecano de Posgrado, Investigación y Relaciones internacionales, a la Junta de Centro que se encarga de ratificarlas. Además, los miembros de las Comisiones de Calidad y Académica del Programa de doctorado interactúan continuamente. A ello contribuye el hecho de que es reducido el número de Departamentos que participan en el programa, lo que permite contar con comisiones ágiles y eficaces. Adicionalmente, tanto el coordinador del Programa de Doctorado como el Vicedecano de Investigación, Posgrado y Relaciones Internacionales están en contacto

permanente con la Vicedecana de Calidad y Coordinación y con los distintos miembros de las comisiones de calidad del centro, lo que permite una transmisión de información útil para el desarrollo del programa. Especialmente relevante es la relación con las comisiones de calidad y coordinadores de los másteres de “Minería de Datos e Inteligencia de Negocios” y de “Bioestadística”. Dichos estudios son una de las fuentes de entrada natural de este programa de doctorado. Finalmente, las actas de todas las reuniones están disponibles para todos los miembros de la Facultad que desean consultarlas, a través de un enlace intranet.

### 1.3.- Periodicidad de las reuniones y acciones emprendidas

Después de la intensa actividad de la Comisión de Calidad durante el curso 2022-23 para preparar la Renovación de la Acreditación del Programa de Doctorado, la actividad de la Comisión durante el curso 2023-24 ha sido más regular, encargándose de la preparación de la memoria anual de seguimiento y de sus alegaciones. Otra tarea importante ha sido dar continuidad al sistema propio de gestión de la información relacionada con el doctorado que fue definido en memorias anteriores. Con este sistema se pretende poder llevar un control de los aspectos más difíciles de medir, como son la producción y actividad científica de doctorandos y profesorado del programa de doctorado, para elaborar las memorias de calidad para los distintos organismos, SICAM, UCM, etc.

Dicho sistema también se utiliza en otra tarea importante de la Comisión de Calidad, como la actualización y la mejora de la página web del programa.

| Fecha           | Temas tratados               | Problemas analizados   | Acciones de mejora, acuerdos adoptados  |
|-----------------|------------------------------|--|---|
| 25/octubre/2023 | Memoria Anual de Seguimiento | Gestión de la base de datos interna de recogida de información relevante del programa. | Mejora de la base de datos interna de recogida de información relevante del programa. |

| FORTALEZAS   | DEBILIDADES   |
|--|---|
| En el sitio web del programa de doctorado se proporciona acceso a todos los documentos relacionados con la evaluación de la calidad.   | Indicadores IDUCM que aparecen en SIDI. Los indicadores muchas ocasiones no reflejan la realidad. En otras ocasiones, no existen (IDUCM 35, 30, 31, 15, 29) o no son directamente accesibles (26, 27, 28) |
| Coordinación a nivel de Facultad con contacto con las Comisión Académica y los coordinadores de los másteres en Minería de Datos e Inteligencia de Negocios y en Bioestadística. |   |
| Se ha consolidado el proceso de la automatización de los indicadores de calidad de las tesis y publicaciones relacionadas.   |   |

## 2.- ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN ACADÉMICA

La composición de la Comisión Académica (CA) del Programa de Doctorado en Análisis de Datos (Data Science) está publicada en el siguiente enlace: <https://estudiosestadisticos.ucm.es/comision-academica-data-science>. Esta composición cumple lo establecido en la Memoria de Verificación de 2015 (apartado 5.2.1). Los miembros son doctores que participan en el Programa de Doctorado, con vinculación permanente con la UCM y en posesión de, al menos, un período de actividad investigadora reconocido. En particular, la composición de la CA es la siguiente:

- El Coordinador del Programa de Doctorado, que la presidirá
- El Decano o Vicedecano en quien delegue
- Tres profesores del programa de doctorado del Departamento de Estadística e Investigación Operativa III
- Dos profesores del Programa de Doctorado de los Departamentos de Sistemas Informáticos y Computación y Matemática Aplicada
- Dos profesores del Programa de Doctorado del resto de los departamentos involucrados

La composición inicial fue aprobada en Junta de Facultad de fecha 9 de diciembre de 2015 y la composición nominal para el curso 2023-2024 puede encontrarse en:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/junta-facultad-comisiones-no-delegadas#academicadoctorado>

| Comisión Académica del Programa de Doctorado       | Colectivo al que representa                      |
|--|--|
| D. Carlos Gregorio Rodríguez                       | Coordinador del Programa                         |
| D. Ramón Alberto Carrasco González                 | ViceDecanato de Posgrado e Investigación         |
| D. Daniel Gómez González                           | Dto. Estadística y Ciencia de los Datos          |
| D. <sup>a</sup> M <sup>a</sup> Jesús López Herrero | Dto. Estadística y Ciencia de los Datos          |
| D. <sup>a</sup> María Villeta López                | Dto. Estadística y Ciencia de los Datos          |
| D. Luis Fernando Llana Díaz                        | Departamento de Sist. Informáticos y Computación |
| D. Lorenzo Escot Mangas                            | Resto de Áreas                                   |
| D. Cipriano Quirós Romero                          | Resto de Áreas                                   |

Todos los miembros de la CA son catedráticos o profesores titulares, y tienen entre 1 y 4 sexenios de investigación.

La CA, además de realizar todos los trámites de su competencia, ha ido incorporando las recomendaciones señaladas por la Comisión de Calidad ajustando y particularizando su normativa a la idiosincrasia de un Programa que comenzó en el curso 2015-2016 y que se ha ido definiendo y afianzando en estos años como demuestra el informe final Favorable de la Renovación de la Acreditación recibido el 8 de noviembre de 2023.

La designación de director de tesis tiene en cuenta como criterio principal la adecuación entre los intereses científicos del doctorando y del director. La CA alienta los contactos previos y entre alumnos y directores y de hecho valora positivamente la existencia de un aval compromiso de dirección de tesis en el momento de la admisión.

Anualmente, el Documento de Actividades del Doctorando es evaluado en las "Jornadas de Seguimiento de Doctorandos". La obtención de una evaluación positiva es un requisito indispensable para continuar en el Programa. En caso de obtener una evaluación negativa debidamente motivada, el doctorando deberá ser evaluado de nuevo en el plazo de seis meses.

La CA aprobó la celebración de unas "Jornadas de Seguimiento de Doctorandos" en formato congreso/workshop (PhDay) para que todos los alumnos presenten sus planes de investigación en formato ponencia o póster y lo defiendan a lo largo de todo el día ante los miembros de la CA, los profesores del Programa de Doctorado y sus propios compañeros de doctorado. Mediante este formato, se permite identificar el avance de sus investigaciones y realizar recomendaciones, si proceden. Como valor añadido a un sistema de supervisión y revisión de planes de investigación, los alumnos conocen el estado de las investigaciones de otros alumnos de doctorado.

Un listado de las reuniones de la CA durante el curso 2023-2024 y una breve explicación de los temas tratados aparece en la siguiente tabla:

| Fecha    | Temas tratados  | Problemas analizados   | Acciones de mejora, acuerdos adoptados  |
|----------|---|--|---|
| 21-09-23 | Modificación del RD 99/2011<br>Nuevo Campus Virtual<br>Memoria de Seguimiento 22-23<br>Propuesta de actividades formativas<br>Límite de tesis en dirección/co-dirección<br>Asuntos de trámite   | Comienzo del trabajo para la elaboración de la memoria de seguimiento  | Potenciar el uso del Campus Virtual como herramienta de comunicación/gestión del doctorado  |
| 25-10-23 | Proceso de admisión<br>Problemas con solicitud de Doctorado Industrial Cristóbal Rodríguez Leal<br>Memoria de seguimiento 22-23<br>Asuntos de trámite   | Problema de doctorados industriales de personal médico trabajando en hospitales<br>Se aprueba la memoria de seguimiento                  | Reclamar a la Escuela de Doctorado para que consideren los casos de los doctorados industriales para personal de hospitales.                                    |
| 15-11-23 | Lista de actividades formativas de la facultad<br>Asuntos de trámite (tramitación de tesis, inscripción, evaluación negativa)   |  |   |
| 20-12-23 | Informe provisional a la Memoria de Seguimiento<br>Reorganización de la carpeta con las Memorias<br>Campus virtual: Participantes y relación con BD de VD investigación<br>Incorporación al Programa de Doctorado del profesor David Lora Pablos<br>Asuntos de trámite (cambio de modalidad, tramitación de tesis...) | Vincular el campus virtual con todos los participantes, es decir, también tutores y directores y no únicamente los alumnos matriculados. | Solicitar al Vicedecanato de Recursos, encargado del Campus Virtual, la incorporación de dichas personas al espacio del Doctorado.                              |
| 6-2-24   | Inscripción de tesis y compromiso documental de alumnos de nuevo ingreso<br>Estancias internacionales: Elena Gavilán García, Ziwei Shu, David Suárez Cuesta<br>Evaluación positiva de Alberto Corredera Arbide, Matías  | Alumnos que se quedaban en RAPI y que ya no pertenecían al programa de doctorado   | Ser muy consistentes con las evaluaciones negativas de los alumnos desaparecidos para que en efecto salgan de los sistemas de gestión del programa de doctorado |

|         |  |  |  |
|---------|--|--|--|
|         | <p>Dominguez Quiñones y José Luis Aguilar Colmenero, que obtuvieron evaluación Negativa en julio.</p> <p>Ratificar evaluación negativa (expulsión del programa de doctorado)</p> <p>Coro Gonzalez, Rolando<br/>Sánchez Gómez, Roberto</p> <p>Asuntos de trámite.</p> |  |  |
| 27-2-24 | <p>Permiso de estancia de Diana Taípe Hidalgo</p> <p>Asuntos de trámite</p>  | <p>Mucha carga burocrática en algunas tramitaciones, como las estancias que pueden llevar a los alumnos, especialmente a los becarios y contratados, a cometer errores de tramitación.</p> | <p>Añadir información detallada sobre tramitación en el Campus Virtual</p>   |
| 19-3-24 | <p>Preparación de la Jornada de Evaluación de Doctorandos PhDay (premio, certificación, tribunal, fechas)</p> <p>Asuntos de trámite</p>  |  |  |
| 24-4-24 | <p>Información sobre admisión en periodo extraordinario</p> <p>Permiso de estancia de Diana Paulina Taípe Hidalgo</p> <p>Preparación de PhDay y Jornada de evaluación de doctorandos</p> <p>Asuntos de trámite. Tramitación de tesis</p>                             |  | <p>Se decide utilizar el Campus Virtual como plataforma en la que los directores y tutores realizan el informe anual de seguimiento y evaluación de los doctorandos.</p> <p>De esta forma se reduce el papeleo y el trasiego de documentos por correo electrónico y todos los informes están fácilmente accesibles para todos los miembros de la comisión académica.</p>                 |
| 27-5-24 | <p>Resolución del proceso de admisión adelantada curso 2024-2025</p> <p>Publicidad de tesis.</p> <p>Asuntos de trámite.</p>  | <p>Mejora de la comunicación en el proceso de tramitación y lectura de tesis.</p>  | <p>Incluir a los directores en la comunicación, no solo los miembros del tribunal.</p> <p>Hacer publicidad en la facultad de las lecturas: página web, pantallas, etc.</p>   |
| 7-6-24  | <p>Resolución de la reclamación a la admisión adelantada</p>   |  |  |
| 27-6-24 | <p>Jornada de evaluación de doctorandos</p> <p>Selección del tribunal del PhDay</p> <p>Discutir problemas de asistencia al PhDay</p> <p>Asuntos de trámite</p>   | <p>Problema con la asistencia obligatoria al PhDay para alumnos que están trabajando o viven fuera de Madrid.</p>  | <p>Informar con la suficiente antelación tanto de la obligatoriedad (sobre todo a alumnos de nuevo ingreso) como de la fecha.</p> <p>Se buscará la participación en el evento de los grupos de investigación de la facultad y el Instituto de Estadística y Ciencia de Datos</p> <p>Establecer turnos rotatorios entre los miembros de la Comisión para pertenecer a los tribunales.</p> |
| 4-7-24  | <p>Estancia internacional</p> <p>Asuntos de trámite</p>  |  |  |
| 12-7-24 | <p>Acta de evaluación de doctorandos</p> <p>Premios PhDay</p>  |  |  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Primer Premio JAVIER ALVAREZ GALVEZ<br>1ºAccésit MATEO PAZ CABEZAS<br>2ºAccésit MIGUEL CABEZON MANCHADO |   |  |
| FORTALEZAS   |   | DEBILIDADES   |  |
| Miembros con gran experiencia y dedicación en el ámbito de la investigación y dirección de tesis   |   | Mucha carga de trabajo de la Comisión Académica por asuntos de trámite que en su mayoría podrían resolverse a nivel administrativo dejando para la comisión únicamente las tareas puramente académicas o relacionadas con la investigación. |  |
| Propiciar el contacto entre los estudiantes de nuevo ingreso y el profesorado con el fin de integrarse en proyectos de investigación de manera que los intereses de los doctorandos encajen mejor con la actividad investigadora de los profesores |   | Dificultad de mantener actualizada la información sobre actividad investigadora (proyecto, publicaciones, etc.) de doctorandos y profesorado.   |  |
| El desarrollo de las actividades formativas ofrecidas por la Facultad para los estudiantes de doctorado permite establecer sinergias entre los distintos participantes en el programa  |   |   |  |
| Implementación de la Jornada de seguimiento de doctorandos para que los estudiantes presenten sus investigaciones y actividades con el fin de interactuar con otros doctorandos y profesores del programa  |   |   |  |
| Utilización del Espacio de Campus Virtual para facilitar la comunicación y la tramitación de algunos asuntos del doctorado.  |   |   |  |

### 3. ANÁLISIS DEL PERSONAL ACADÉMICO

El programa cuenta con más de 50 docentes/investigadores, de los cuales 6 pertenecen a otras instituciones y más del 75% tiene vinculación permanente con la universidad. Este número es suficiente ya que se ofertan 12 matrículas en la titulación. En todo caso, el programa siempre busca extender el número de investigadores de calidad que forman parte del programa y en el curso 23-24 incorporó a un nuevo profesor con una amplia trayectoria investigadora:

<https://produccioncientifica.ucm.es/investigadores/143829/publicaciones>

El 79% del profesorado tiene una experiencia investigadora vigente y acreditada mediante, al menos, un sexenio en vigor. Los que todavía no han obtenido un sexenio, tienen experiencia investigadora acreditada mediante publicaciones científicas en revistas de calidad o en congresos de reconocido prestigio en el ámbito del programa. También hay una buena actividad de liderazgo y participación en proyectos por parte de los investigadores participantes en el Programa. En general, tanto en las publicaciones como en los proyectos de investigación, los miembros del equipo investigador muestran experiencia y actividad en el área del análisis de datos, que es la propia del programa de doctorado.

|  | 2021-2022 | Curso Autoinforme Acreditación 2022-2023 | 1º Curso Acreditación 2023-2024 | 2º curso acreditación |
|--|-----------|--|---------------------------------|-----------------------|
| IDUCM-24<br>N.º de profesores UCM  | 8         | 6  | 7                               |                       |
| IDUCM-25<br>N.º de sexenios  | 17        | 14                                       | 17                              |                       |
| IDUCM-35<br>N.º de Proyectos de Investigación activos cuyo IP sea PDI del PD | 24        | 17                                       | 13                              |                       |

Hay que señalar que los datos correspondientes a IDUCM-35 son de elaboración propia. Como ya se ha comentado, los indicadores IDUCM-24 y IDUCM-25 no reflejan la totalidad del personal académico. El número real de sexenios del profesorado del programa de doctorado es 95.

Además de estos escuetos datos de SIDI, para poder valorar el personal académico, en la página web está disponible toda la información del profesorado participante:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos-equipo-investigacion>

Con accesos a su web personal y a la entrada correspondiente del portal de investigación de la UCM:

<https://produccioncientifica.ucm.es>

Por otro lado, todos los proyectos en los que participa el profesorado pueden encontrarse también recopilados en el siguiente enlace de la web del programa de doctorado:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos-resultados-proyectos>

| FORTALEZAS  | DEBILIDADES  |
|---|--|
| Actividad científica (sexenios, publicaciones incrementándose)  | Cómputo de indicadores SIDI que no coinciden con los datos recopilados por el propio programa. |
| Mantener una web actualizada que muestra la actividad científica de los miembros del equipo de investigación. |  |

#### 4. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE QUEJAS Y SUGERENCIAS

Los mecanismos para la recogida de sugerencias, quejas, reclamaciones y agradecimientos se están cumpliendo según lo establecido en la memoria de verificación del programa de doctorado. En lo relativo a reclamaciones u observaciones se sigue el procedimiento estándar, sujeto a lo previsto en la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y posteriores modificaciones. Se ha creado un buzón de sugerencias en la página web del programa de doctorado para que todas las personas implicadas (profesorado, doctorandos y PTGAS) tengan como finalidad promover la mejora de la calidad del programa de doctorado.

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/formulario-aqrys-doctorado>

Además, la Facultad de Estudios Estadísticos en la sección de Estudiantes de la página web también cuenta con un buzón de quejas, reclamaciones, sugerencias y agradecimientos para recoger cualquier inquietud en relación al Centro y a los estudios que se cursan en el mismo:

<http://estudiosestadisticos.ucm.es/formulario-aqrys-general>

Por último, se cuenta con una tercera vía a través de la secretaría de alumnos:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/tramites>

Las quejas o sugerencias que recibe el buzón se derivan al coordinador del programa que se pone en contacto con los estudiantes, profesores implicados, a fin de resolver las incidencias. Durante este curso académico no se ha recibido queja ni sugerencia a través de esta vía. También es relevante mencionar que al correo electrónico del coordinador y del vicedecano de investigación sí han llegado numerosas consultas sobre el procedimiento de inscripción en el programa, costes, posibilidad de realizar los estudios a tiempo parcial o completo, la presencialidad o sobre líneas de investigación de interés para los solicitantes de admisión, que se han resuelto mediante correo electrónico. Otras dudas o consultas, tanto de alumnos interesados en su admisión como de los estudiantes ya matriculados en el programa de Doctorado, o de los tutores y directores,

se han recibido también de manera telefónica o de forma presencial. Todas las dudas administrativas se han derivado a la Secretaría de alumnos y han sido eficazmente resueltas.

La Comisión de Calidad cuenta con un miembro del colectivo de los estudiantes de doctorado. Este estudiante además es el delegado y representante de todos los estudiantes del programa de doctorado, lo que supone también un excelente medio para la transmisión de las sugerencias e inquietudes de los estudiantes de doctorado hacia los miembros de esta comisión.

| FORTALEZAS  | DEBILIDADES   |
|---|---|
| Sistema Sencillo y Accesible: los estudiantes pueden realizar comentarios, sugerencias y quejas mediante un buzón disponible en el sitio web del programa de doctorado. | Poca participación. Los estudiantes utilizan mucho más el correo o incluso el teléfono para comunicar sus inquietudes al coordinador. |

## 5. INDICADORES DE RESULTADO

### 5.1.- Indicadores académicos y análisis de estos

|   | 2021-2022 | Curso Autoinforme Acreditación 2022-2023 | 1º Curso Acreditación 2023-2024 | 2º curso acreditación |
|---|-----------|--|---------------------------------|-----------------------|
| IDUCM-1<br>N.º de plazas de nuevo ingreso ofertadas                       | 12        | 12                                       | 12                              |                       |
| IDUCM-2<br>Número de preinscripciones                                     | 70        | 68                                       | 81                              |                       |
| IDUCM-3<br>Número de preinscripciones en 1ª opción                        | 29        | 35                                       | 38                              |                       |
| IDUCM-4<br>N.º de matriculados de nuevo ingreso                           | 7         | 11                                       | 12                              |                       |
| IDUCM-5<br>N.º de matriculados  | 45        | 50                                       | 49                              |                       |
| IDUCM-6<br>Porcentaje de matriculados a tiempo parcial                    | 48,89%    | 52%                                      | 55,10%                          |                       |
| IDUCM-7<br>Tasa de cobertura  | 58,33%    | 91,67%                                   | 100%                            |                       |
| IDUCM-8<br>Tasa de demanda  | 583,33%   | 566,67%                                  | 675%                            |                       |
| IDUCM-9<br>Tasa de demanda en primera opción                              | 241,67%   | 291,67%                                  | 316,67%                         |                       |
| IDUCM-10<br>Porcentaje de extranjeros matriculados                        | 26,67%    | 26%                                      | 28,57%                          |                       |
| IDUCM-11<br>Porcentaje de matriculados procedentes de otras universidades | 71,11%    | 60%                                      | 61,22%                          |                       |
| IDUCM-12<br>Porcentaje de matrículas subvencionadas por becas             | 8,89%     | 10%                                      | 6,12%                           |                       |
| IDUCM-13<br>Tasa de Abandono  | 28,57%    | 0%                                       | 0%                              |                       |
| IDUCM-14<br>Tasa de Graduación doctoral                                   | 0%        | 0%                                       | 0%                              |                       |
| IDUCM-16<br>N.º. de tesis   | 6         | 6  | 7                               |                       |
| IDUCM-17<br>Porcentaje de tesis a tiempo parcial                          | 16,67%    | 100%                                     | 85,71%                          |                       |

|  |        |        |        |  |
|--|--------|--------|--------|--|
| IDUCM-18<br>Porcentaje de tesis defendidas en formato "Publicaciones"  | 16,67% | 50%    | 42,86% |  |
| IDUCM-19<br>Porcentaje de tesis defendidas con mención "Internacional"   | 50%    | 33%    | 28,57% |  |
| IDUCM-20<br>Porcentaje de tesis defendidas con calificación "Cum Laude"  | 100%   | 100%   | 100%   |  |
| IDUCM-21<br>Porcentaje de tesis defendidas con cotutela internacional  | 0%     | 0%     | 0%     |  |
| IDUCM-22<br>Porcentaje de tesis defendidas con mención "Industrial"  | 33%    | 16,67% | 14,29% |  |
| IDUCM-32<br>Contribuciones científicas resultantes de la tesis (desde la fecha de primera matrícula hasta el abono de tasas para la defensa de la tesis) | 31     | 33     | 35     |  |
| IDUCM-23<br>N.º de profesores UCM que han dirigido tesis   | 8      | 6      | 7      |  |
| IDUCM-33<br>N.º de profesores que han tutorizado tesis   | 4      | 5      | 5      |  |
| IDUCM-34<br>N.º de profesores no UCM que han dirigido tesis  | 1      | 1      | 2      |  |

Sin duda alguna, el mejor indicador para un programa de doctorado son las tesis leídas y la repercusión científica de las mismas. Para facilitar el seguimiento de la actividad investigadora de los doctorandos, el programa impone la obligatoriedad de obtener un código ORCID a todos los participantes en el programa.

Todas las tesis leídas en el programa, junto con las publicaciones derivadas, incluyendo indicios de calidad, pueden encontrarse en el enlace siguiente:

<https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-analisisdedatos-resultados-publicaciones>

En particular, detallamos aquí la información para las tesis leídas en el curso 2023-2024. De forma agregada y como indicadores muy claros, podemos indicar que hay 23 publicaciones JCR y 33 Scopus.

**TESIS: 0021 Fecha lectura: 10/11/2023 Alumno: GARCIA HERNANDEZ, ALBERTO. Título: ANALYSIS OF CLINICAL TRIALS WITH MISSING DATA USING JOINT MODELLING TECHNIQUES. ANÁLISIS DE ENSAYOS CLINICOS CON DATOS FALTANTES USANDO TECNICAS DE MODELADO CONJUNTO**

- Garcia-Hernandez A., Rizopoulos D. (2018). “%JM: A SAS macro to fit jointly generalized mixed models for longitudinal data and time-to-event responses.” *Journal of Statistical Software*, 84(12). doi:10.18637/JSS.V084.I12 <https://doi.org/10.18637/JSS.V084.I12>. Año: 2018 JIF: 11.655 Posición: 1/106 (Q1) Categoría: COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS - SCIE. Año: 2018 SJR: 17.569 Posición: 22 (Q1) Categoría/s: Software (Q1); Statistics and Probability (Q1); Statistics, Probability and Uncertainty (Q1)
- García-Hernandez A., Pérez T., Pardo M.d.C., Rizopoulos D. (2020). “MMRM vs joint modeling of longitudinal responses and time to study drug discontinuation in clinical trials using a “de jure” estimand.” *Pharmaceutical Statistics*, 19(6), 909-927. doi:10.1002/pst.2045

- <https://doi.org/10.1002/pst.2045>. Año: 2020 JIF: 1.894 Posición: 229/276 (Q4) Categoría: PHARMACOLOGY & PHARMACY. Año: 2020 SJR: 1.421 Posición: 2485 (Q1) Categoría/s: Pharmacology (Q1); Pharmacology (medical) (Q1); Statistics and Probability (Q1)
- García-Hernandez A., Pérez T., Pardo M.d.C., Rizopoulos D. (2023). “A Flexible Analytical Framework for Reference-Based Imputation, Delta Adjustment and Tipping-Point Stress-Testing.” *Statistics in Biopharmaceutical Research*, 15(4), 781-793. doi:10.1080/19466315.2022.2151506 <https://doi.org/10.1080/19466315.2022.2151506>. Año: 2023 JIF: 1.5 Posición: 43/168 (Q2) Categoría/s: STATISTICS & PROBABILITY. Año: 2023 SJR: 0.978 Posición: 4613 (Q1) Categoría/s: Pharmaceutical Science (Q1); Statistics and Probability (Q1)
  - García-Hernandez A., Pérez T., del Carmen Pardo M., Rizopoulos D. (2024). “An illness–death multistate model to implement delta adjustment and reference-based imputation with time-to-event endpoints.” *Pharmaceutical Statistics*, 23(2), 219-241. doi:10.1002/pst.2348 <https://doi.org/10.1002/pst.2348>. Año: 2023 JIF: 1.3 Posición: 65/168 (Q2) Categoría: STATISTICS & PROBABILITY. Año: 2023 SJR: 1.074 Posición: 3925 (Q1) Categoría/s: Pharmacology (Q1); Pharmacology (medical) (Q1); Statistics and Probability (Q1)
  - Hoefman S., Snelder N., van Noort M., Garcia-Hernandez A., Onkels H., Larsson T.E., Bergmann K.R. (2021). “Mechanism-based modeling of the effect of a novel inhibitor of vascular adhesion protein-1 on albuminuria and renal function markers in patients with diabetic kidney disease.” *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*, 48(1), 21-38. doi:10.1007/s10928-020-09716-x <https://doi.org/10.1007/s10928-020-09716-x>. Año: 2021 JIF: 2.410 Posición: 210/279 (Q4) Categoría: PHARMACOLOGY & PHARMACY - SCIE. Año: 2021 SJR: 0.579 Posición: 8594 (Q2) Categoría/s: Pharmacology (Q2)
  - Snelder N., Hoefman S., Garcia-Hernandez A., Onkels H., Larsson T.E., Bergmann K.R. (2021). “Population pharmacokinetics and pharmacodynamics of a novel vascular adhesion protein-1 inhibitor using a multiple-target mediated drug disposition model.” *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*, 48(1), 39-53. doi:10.1007/s10928-020-09717-w <https://doi.org/10.1007/s10928-020-09717-w>. Año: 2021 JIF: 2.410 Posición: 210/279 (Q4) Categoría: PHARMACOLOGY & PHARMACY - SCIE. Año: 2021 SJR: 0.579 Posición: 8594 (Q2) Categoría/s: Pharmacology (Q2)
  - Gooding K.M., Lienczewski C., Papale M., Koivuviita N., Maziarz M., Dutius Andersson A.M., Sharma K., Pontrelli P., Garcia Hernandez A., Bailey J., Tobin K., Saunavaara V., Zetterqvist A., Shelley D., Teh I., Ball C., Puppala S., Ibberson M., Karihaloo A., Metsärinne K., Banks R.E., Gilmour P.S., Mansfield M., Gilchrist M., De Zeeuw D., Heerspink H.J.L., Nuutila P., Kretzler M., Welberry Smith M., Gesualdo L., Andress D., Grenier N., Shore A.C., Gomez M.F., Sourbron S. (2020). “Prognostic imaging biomarkers for diabetic kidney disease (iBEAt): Study protocol.” *BMC Nephrology*, 21(1)(242). doi:10.1186/s12882-020-01901-x <https://doi.org/10.1186/s12882-020-01901-x>. Año: 2020 JIF: 2.388 Posición: 57/89 (Q3) Categoría/s: UROLOGY & NEPHROLOGY - SCIE. Año: 2020 SJR: 0.847 Posición: 5575 (Q2) Categoría/s: Nephrology (Q2)
  - de Zeeuw D., Renfurm R.W., Bakris G., Rossing P., Perkovic V., Hou F.F., Nangaku M., Sharma K., Heerspink H.J.L., Garcia-Hernandez A., Larsson T.E. (2018). “Efficacy of a novel inhibitor of vascular adhesion protein-1 in reducing albuminuria in patients with diabetic kidney disease (ALBUM): a randomised, placebo-controlled, phase 2 trial.” *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 6(12), 925-933. doi:10.1016/S2213-8587(18)30289-4 <https://doi.org/10.1016/S2213-8587%2818%2930289-4>. Año: 2018 SJR: 10.088 Posición: 77 (Q1) Categoría/s: Endocrinology (Q1); Endocrinology, Diabetes and Metabolism (Q1); Internal Medicine (Q1)

**TESIS: 0022 Fecha lectura: 18/12/2023 Alumno: ARIZA GARZÓN, MILLER JANNY. Título: EXPLAINABILITY AND BUSINESS SENSE IN MACHINE LEARNING MODELS FOR CREDIT RISK ASSESSMENT/EXPLICABILIDAD Y SENTIDO DE NEGOCIO EN MODELOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE CRÉDITO**

- Ariza-Garzón M.J., Arroyo J., Segovia-Vargas M.J., Caparrini A. (2024). “Profit-sensitive machine learning classification with explanations in credit risk: The case of small businesses in peer-to-peer lending.” *Electronic Commerce Research and Applications*, 67(101428). doi:10.1016/j.elerap.2024.101428 <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2024.101428>. Año: 2023 JIF: 5.9 Posición: 30/249 (Q1) Categoría: COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS. Año: 2023 SJR: 1.338 Posición: 2716 (Q1) Categoría/s: Computer Networks and Communications (Q1); Computer Science Applications (Q1); Management of Technology and Innovation (Q1); Marketing (Q1)
- Ariza-Garzon M.J., Arroyo J., Caparrini A., Segovia-Vargas M.J. (2020). “Explainability of a Machine Learning Granting Scoring Model in Peer-to-Peer Lending.” *IEEE Access*, 8(9050779), 64873-64890. doi:10.1109/ACCESS.2020.2984412 <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2984412>. Año: 2020 SJR: 0.587 Posición: 8612 (Q1) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q1); Engineering (miscellaneous) (Q1); Materials Science (miscellaneous) (Q2)
- Gunn L.H., Gzyl H., ter Horst E., Ariza M.J., Molina G. (2019). “Maximum entropy in the mean methods in propensity score matching for interval and noisy data.” *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 48(18), 4581-4597. doi:10.1080/03610926.2018.1497656 <https://doi.org/10.1080/03610926.2018.1497656>. Año: 2019 JIF: 0.612 Posición: 109/124 (Q4) Categoría: STATISTICS & PROBABILITY - SCIE. Año: 2019 SJR: 0.531 Posición: 9290 (Q3) Categoría/s: Statistics and Probability (Q3)
- Lozano J.B.C., Garzón M.J.A., Zurdo R.J.P. (2018). “The management of forecasting in business decisions: An empirical analysis.” *Espacios*, 39(13)(1). Año: 2018 SJR: 0.158 Posición: 20647 (Q3) Categoría/s: Business and International Management (Q3); Management of Technology and Innovation (Q4); Management Science and Operations Research (Q4)

**TESIS: 0023 Fecha lectura: 17/01/2024 Alumno: GALAN HERNANDEZ, JOSE JAVIER. Título: Integración de las Metodologías de Ciencia de Datos en la Bibliometría: Mejoras y Aplicaciones en el Análisis de la Producción Científica**

- Galán J.J., Carrasco R.A., Latorre A. (2022). “Military Applications of Machine Learning: A Bibliometric Perspective.” *Mathematics*, 10(9)(1397). doi:10.3390/math10091397 <https://doi.org/10.3390/math10091397>. Año: 2022 JIF: 45018 Posición: 23/329 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS - SCIE. Año: 2022 SJR: 0.446 Posición: 11436 (Q2) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q2); Engineering (miscellaneous) (Q2); Mathematics (miscellaneous) (Q2)
- Galán Hernández J.J., Carrasco González R.A., Marín Díaz G. (2024). “The Growing Scientific Interest in Artificial Intelligence for Addressing Climate Change: A Bibliometric Analysis.” *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 375, 139-148. doi:10.1007/978-981-99-7210-4\_13 [https://doi.org/10.1007/978-981-99-7210-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-99-7210-4_13). Año: 2023 SJR: 0.174 Posición: 21528 (Q4) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q4); Decision Sciences (miscellaneous) (Q4)
- Galán Hernández J.J., Marín Díaz G., Galdón Salvador J.L. (2024). “Artificial Intelligence Applied to Human Resources Management: A Bibliometric Analysis.” *Lecture Notes in*

- Networks and Systems*, 932 LNNS, 269-277. doi:10.1007/978-3-031-54235-0\_25  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-54235-0\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-54235-0_25). Año: 2023 SJR: 0.171 Posición: 21690 (Q4)  
Categoría/s: Computer Networks and Communications (Q4); Control and Systems Engineering (Q4); Signal Processing (Q4)
- Galán J.J., Carrasco R.A., Latorre A. (2022). "Strategic Digitization of Tourism." *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 279, 515-525. doi:10.1007/978-981-16-9268-0\_43  
[https://doi.org/10.1007/978-981-16-9268-0\\_43](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9268-0_43). Año: 2022 SJR: 0.17 Posición: 20789 (Q4)  
Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q4); Decision Sciences (miscellaneous) (Q4)
  - Galán-Hernández J.J., Carrasco-González R.A., Marín-Díaz G. (2024). "Optimizing Tourism Data Extraction and Analysis: A Comprehensive Methodology." *Springer Proceedings in Business and Economics*, 17, 37-46. doi:10.1007/978-3-031-52607-7\_4  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-52607-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-52607-7_4). Año: 2023 SJR: 0.151 Posición: 22965 (-)  
Categoría/s: Business, Management and Accounting (miscellaneous); Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous)
  - Marín Díaz G., Galán J.J., Carrasco R.A. (2022). "XAI for Churn Prediction in B2B Models: A Use Case in an Enterprise Software Company." *Mathematics*, 10(20)(3896). doi:10.3390/math10203896 <https://doi.org/10.3390/math10203896>. Año: 2022 JIF: 45018 Posición: 23/329 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS - SCIE. Año: 2022 SJR: 0.446 Posición: 11436 (Q2) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q2); Engineering (miscellaneous) (Q2); Mathematics (miscellaneous) (Q2)
  - Carrasco-Aguilar A., Galán J.J., Carrasco R.A. (2022). "Obamacare: A bibliometric perspective." *Frontiers in Public Health*, 10(979064). doi:10.3389/fpubh.2022.979064  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.979064>. Año: 2022 JIF: 5.2 Posición: 43/207 (Q1)  
Categoría/s: PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH - SCIE. Año: 2022 SJR: 1.125 Posición: 3459 (Q1) Categoría/s: Public Health, Environmental and Occupational Health (Q1)
  - Marín Díaz G., Galdón Salvador J.L., Galán Hernández J.J. (2023). "Smart Cities and Citizen Adoption: Exploring Tourist Digital Maturity for Personalizing Recommendations." *Electronics (Switzerland)*, 12(16)(3395). doi:10.3390/electronics12163395  
<https://doi.org/10.3390/electronics12163395>. Año: 2023 JIF: 2.6 Posición: 115/249 (Q2)  
Categoría/s: COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS. Año: 2023 SJR: 0.644 Posición: 8287 (Q2) Categoría/s: Computer Networks and Communications (Q2); Control and Systems Engineering (Q2); Electrical and Electronic Engineering (Q2); Hardware and Architecture (Q2); Signal Processing (Q2)
  - Marín Díaz G., Galán Hernández J.J., Galdón Salvador J.L. (2023). "Analyzing Employee Attrition Using Explainable AI for Strategic HR Decision-Making." *Mathematics*, 11(22)(4677). doi:10.3390/math11224677 <https://doi.org/10.3390/math11224677>. Año: 2023 JIF: 2.3 Posición: 21/489 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS. Año: 2023 SJR: 0.475 Posición: 11320 (Q2) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q2); Engineering (miscellaneous) (Q2); Mathematics (miscellaneous) (Q2)

**TESIS: 0024 Fecha lectura: 27/05/2024 Alumno: CUBELLS ANGRESOLA, JOSE FRANCISCO. Título: El Brexit y sus efectos en las economías británica y europea. Un análisis comparado mediante un modelo de equilibrio general computable y un modelo de gravedad estructural**

- Cubells J.F., Latorre M.C. (2021). "Brexit deal done! A detailed micro- and macroeconomic analysis of its fallout." *Economic Systems Research*, 33(2), 171-196.

doi:10.1080/09535314.2021.1887089 <https://doi.org/10.1080/09535314.2021.1887089>. Año: 2021 JIF: 2.081 Posición: 190/381 (Q2) Categoría: ECONOMICS - SSCI. Año: 2021 SJR: 0.916 Posición: 4678 (Q2) Categoría/s: Economics and Econometrics (Q2)

**TESIS: 0025 Fecha lectura: 31/05/2024 Alumno: GAVILAN GARCIA, ELENA DEL CARMEN. Mención: Internacional. Título: \_VALORES PARA JUEGOS COOPERATIVOS CON DÍGRAFOS. VALUES FOR COOPERATIVE GAMES WITH DIGRAPHS \_**

- Gavilán E.C., Manuel C.M., van den Brink R. (2022). “A Family of Position Values for Directed Communication Situations.” *Mathematics*, 10(8)(1235). doi:10.3390/math10081235 <https://doi.org/10.3390/math10081235>. Año: 2022 JIF: 45018 Posición: 23/329 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS - SCIE. Año: 2022 SJR: 0.446 Posición: 11436 (Q2) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q2); Engineering (miscellaneous) (Q2); Mathematics (miscellaneous) (Q2)
- Gavilán E.C., Manuel C., Martín D. (2023). “Communication in Weighted Networks: A Game Theoretic Approach.” *Axioms*, 12(2)(180). doi:10.3390/axioms12020180 <https://doi.org/10.3390/axioms12020180>. Año: 2023 JIF: 1.9 Posición: 66/331 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS, APPLIED.
- Gavilán E.C., Manuel C., van den Brink R. (2023). “Directed communication in games with directed graphs.” *TOP*, 31(3), 584-617. doi:10.1007/s11750-023-00654-8 <https://doi.org/10.1007/s11750-023-00654-8>. Año: 2023 JIF: 1.5 Posición: 72/106 (Q3) Categoría: OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE. Año: 2023 SJR: 0.631 Posición: 8462 (Q2) Categoría/s: Discrete Mathematics and Combinatorics (Q2); Information Systems and Management (Q2); Management Science and Operations Research (Q2); Modeling and Simulation (Q2); Statistics and Probability (Q2)

**TESIS: 0026 Fecha lectura: 11/09/2024 Alumno: SUAREZ CUESTA, DAVID. Mención: Internacional. Título: Retos para el comercio y la inversión mundiales con especial atención a las políticas de EE.UU.: un análisis de Equilibrio General/CHALLENGES FOR WORLD TRADE AND INVESTMENT WITH SPECIAL ATTENTION TO U.S. POLICIES: A GENERAL EQUILIBRIUM ANALYSIS**

- Suárez-Cuesta D., Latorre M.C. (2023). “Modeling the Impact of Public Infrastructure investments in the U.S.: A CGE Analysis.” *International Advances in Economic Research*, 29(3), 165-176. doi:10.1007/s11294-023-09875-w <https://doi.org/10.1007/s11294-023-09875-w>. Año: 2023 JIF: 1.1 Posición: 366/597 (Q3) Categoría: ECONOMICS. Año: 2023 SJR: 0.236 Posición: 18203 (Q3) Categoría/s: Economics and Econometrics (Q3); Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous) (Q3)
- Van Heerden J.H., Horridge J.M., Suarez-Cuesta D. (2024). “A supply-side alternative for SRD grants in South Africa.” *South African Journal of Economics*, 92(1), 69-79. doi:10.1111/saje.12370 <https://doi.org/10.1111/saje.12370>. Año: 2023 JIF: 1.6 Posición: 273/597 (Q2) Categoría: ECONOMICS. Año: 2023 SJR: 0.394 Posición: 13141 (Q3) Categoría/s: Economics and Econometrics (Q3)

**TESIS: 0027 Fecha lectura: 27/09/2024 Alumno: SHU, ZIWEI. Mención: Internacional. Título: APLICACIÓN DEL OPERADOR OWA EN LAS TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING Y MODELO LINGÜÍSTICO DIFUSO DE DOS TUPLAS PARA LA TOMA DE DECISIONES DINÁMICAS/Application of the OWA Operator in Machine Learning Techniques and 2-Tuple Linguistic Model for Dynamic Decision-Making**

- Shu Z., Carrasco R.A., García-Miguel J.P., Sánchez-Montañés M. (2022). “Multiple Scenarios of Quality of Life Index Using Fuzzy Linguistic Quantifiers: The Case of 85 Countries in Numbeo.” *Mathematics*, 10(12)(2091). doi:10.3390/math10122091 <https://doi.org/10.3390/math10122091>. Año: 2022 JIF: 45018 Posición: 23/329 (Q1) Categoría/s: MATHEMATICS - SCIE. Año: 2022 SJR: 0.446 Posición: 11436 (Q2) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q2); Engineering (miscellaneous) (Q2); Mathematics (miscellaneous) (Q2)
- Shu Z., Carrasco González R.A., García-Miguel J.P., Sánchez-Montañés M. (2023). “Clustering using ordered weighted averaging operator and 2-tuple linguistic model for hotel segmentation: The case of TripAdvisor.” *Expert Systems with Applications*, 213(118922). doi:10.1016/j.eswa.2022.118922 <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118922>. Año: 2023 JIF: 7.5 Posición: 24/197 (Q1) Categoría: COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Año: 2023 SJR: 1.875 Posición: 1517 (Q1) Categoría/s: Artificial Intelligence (Q1); Computer Science Applications (Q1); Engineering (miscellaneous) (Q1)
- Shu Z., Carrasco R.A., Sánchez-Montañés M., García-Miguel J.P. (2024). “A Multi-Criteria Decision Support Model for Restaurant Selection Based on Users' Demand Level: The Case of Dianping.com.” *Information Processing and Management*, 61(3)(103650). doi:10.1016/j.ipm.2024.103650 <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2024.103650>. Año: 2023 JIF: 7.4 Posición: 14/249 (Q1) Categoría: COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS. Año: 2023 SJR: 2.134 Posición: 1219 (Q1) Categoría/s: Computer Science Applications (Q1); Information Systems (Q1); Library and Information Sciences (Q1); Management Science and Operations Research (Q1); Media Technology (Q1)
- Shu Z., Carrasco González R.A., García-Miguel J.P., Sánchez-Montañés M. (2024). “A Model Integrating the 2-Tuple Linguistic Model and the CRITIC-AHP Method for Hotel Classification.” *SN Computer Science*, 5(1)(9). doi:10.1007/s42979-023-02344-5 <https://doi.org/10.1007/s42979-023-02344-5>. Año: 2023 SJR: 0.721 Posición: 7218 (Q2) Categoría/s: Artificial Intelligence (Q2); Computational Theory and Mathematics (Q2); Computer Graphics and Computer-Aided Design (Q2); Computer Networks and Communications (Q2); Computer Science Applications (Q2); Computer Science (miscellaneous) (Q2)
- Shu Z., Torralba M.H., Carrasco R.A., López M.F.B. (2023). “Assessing customer satisfaction of London luxury hotels with the AHP method and the SERVPERF scale: a case study of customer reviews on TripAdvisor.” *Procedia Computer Science*, 221, 73-80. doi:10.1016/j.procs.2023.07.011 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.07.011>. Año: 2023 SJR: 0.505 Posición: 10697 (-) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous)
- Shu Z., Carrasco González R.A., García-Miguel J.P., Sánchez-Montañés M. (2023). “Hotel Customer Segmentation Using the Integrated Entropy-CRITIC Method and the 2T-RFMB Model.” *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 337 SIST, 55-72. doi:10.1007/978-981-19-9099-1\_5 [https://doi.org/10.1007/978-981-19-9099-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-19-9099-1_5). Año: 2023 SJR: 0.174 Posición: 21528 (Q4) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q4); Decision Sciences (miscellaneous) (Q4)
- Shu Z., Carrasco R.A. (2024). “Ranking Luxury Hotels in Lisbon Using the 2T-AEC-TOPSIS Model.” *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 386, 669-686. doi:10.1007/978-981-97-1552-7\_45 [https://doi.org/10.1007/978-981-97-1552-7\\_45](https://doi.org/10.1007/978-981-97-1552-7_45). Año: 2023 SJR: 0.174 Posición: 21528 (Q4) Categoría/s: Computer Science (miscellaneous) (Q4); Decision Sciences (miscellaneous) (Q4)
- Shu Z. (2022). “Analysis on ordered weighted averaging operators in different types and applications for decision making.” *2022 7th International Conference on Intelligent*

*Computing and Signal Processing, ICSP 2022, 353-359.*

doi:10.1109/ICSP54964.2022.9778323 <https://doi.org/10.1109/ICSP54964.2022.9778323>.

- Z Shu, R González, J García-Miguel, M Sánchez-Montañés (2022). “A Model based on 2-tuple Linguistic Model and CRITIC Method for Hotel Classification.” *Proceedings of the*
- Z Shu, RA Carrasco (2024). “Navigating the Landscape of Artificial Intelligence: Computing with Words in Marketing.” *Intelligent Management of Data and Information in Decision Making ....*
- ML Marín, Z Shu, RA Carrasco (2023). *Strategic Management of Hotel Customers based on their Online Reviews: The Case of Luxury Hotels in Spain*, number 2023 AMA Summer Academic Conference, 778-780.

| FORTALEZAS  | DEBILIDADES              |
|---|--------------------------|
| Tesis con muy buen número de publicaciones                | Número reducido de becas |
| Tasas muy altas de demanda y demanda en primera opción    |                          |
| Tasa alta de alumnos extranjeros y de otras universidades |                          |
|   |                          |

Estos indicadores de demanda, aparte de reflejar la necesidad de este tipo de formación en nuestra sociedad, apunta también a la calidad de la difusión del propio programa.

Este título da respuesta a una demanda social para la capacitación de profesionales e investigadores académicos en el área del análisis de datos y numerosas subáreas con ella relacionadas, tales como, inteligencia artificial, *machine learning* o *big data*, entre otras. La formación que ofrece este programa de doctorado es muy atractiva para numerosos profesionales de distintos ámbitos en una sociedad en la que los datos, y su análisis, tienen un valor estratégico para la toma de cualquier tipo de decisión, análisis del estado de cualquier empresa o institución y diseño de metas futuras. El ofrecer este tipo de formación debe ser una prioridad para el sistema universitario español, en una especialización que es crucial para el presente y futuro de nuestro país.

Podemos destacar que las tasas de demanda y tasas de demanda en primera opción son de las más altas de la UCM, lo que podrían justificar un aumento en el número de plazas, si los recursos docentes pudieran incrementarse en los años venideros para no mermar la calidad.

#### 5.2.- Análisis de los resultados obtenidos relativos a la satisfacción de los colectivos implicados en la implantación del título (estudiantes, profesores, personal de administración y servicios y agentes externos).

|   | 2021-2022 | Curso Autoinforme<br>Acreditación<br>2022-2023 | 1º Curso de<br>acreditación<br>2023-2024 | 2º curso acreditación |
|---|-----------|--|--|-----------------------|
| IDUCM-26<br>Satisfacción de los Doctorandos<br>con el Programa de Doctorado | 8.3       | 7.8  | 8.8                                      |                       |
| IDUCM-27<br>Satisfacción de los Egresados con el<br>Programa de Doctorado   | 10        | 9  | 7  |                       |
| IDUCM-28<br>Satisfacción del PDI con el<br>Programa de Doctorado            | 7.9       | 8.3  | 8.4                                      |                       |

El Vicerrectorado de Calidad es el responsable de elaborar, gestionar y enviar los datos de las encuestas de satisfacción. El periodo de recogida de información tuvo lugar durante los meses de mayo a junio de 2024. Los números de participación de los distintos colectivos son: Estudiantes (12.2%, 6 de 49); Egresados (25%, 2 de 8); PDI, 8 respuestas.

En líneas generales se puede decir que la satisfacción media tanto del PDI (media 8.4 sobre 10), como de los estudiantes (media 8.8 sobre 10) ha subido con respecto a cursos anteriores. Sin embargo, la calificación de los egresados (media 7 sobre 10) ha bajado. Como ocurre con otros indicadores que dependen de esa población, la representación no es muy alta pues esos números se basan en 2 encuestas de 8 posibles.

Sobre la satisfacción del Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios (PTGAS):

En el curso 2023-24 se obtiene una participación del 40.7%, mejorando así notablemente la participación del curso anterior (29.6%). El valor medio de satisfacción del PTGAS es de 8.1 sobre 10, valor muy satisfactorio.

#### Sobre la satisfacción del Agente Externo

Su valoración de los cuatro ítems del cuestionario es la siguiente:

- Metodología de Trabajo de la Comisión de Calidad: 8
- Participación en la toma de decisiones que afectan a la evolución de la Titulación: 9
- Desarrollo y evolución del título en el que participa como agente externo: 9
- Satisfacción global con la actividad desarrollada en la Comisión de Calidad: 9

Su aportación también permite que el programa de doctorado mejore día a día, por lo que agradecemos su valiosa colaboración.

| FORTALEZAS                 | DEBILIDADES   |
|----------------------------|---|
| Buen grado de satisfacción | Poca participación de algunos colectivos (estudiantes y profesores) |

#### 5.3.- Análisis de los resultados de la inserción laboral de los doctorados y de su satisfacción con la formación recibida.

|  | 2021-2022 | Curso Autoinforme Acreditación 2022-2023 | 1º Curso de acreditación 2023-2024 | 2º curso acreditación |
|--|-----------|--|------------------------------------|-----------------------|
| IDUCM-30<br>Tasa de Inserción Laboral                  | 100%      | 100%                                     | 100%                               |                       |
| IDUCM-31<br>Tasa de Adecuación de la Inserción Laboral | 10        | 8.8                                      | 6                                  |                       |

En el curso 2022-2023 el 100% trabaja y la relación con los estudios realizados es 6, pero la desviación típica es muy alta. Estos resultados son extraídos de QlikSense para el colectivo de egresados y tienen que interpretarse con cautela, ya que mientras la muestra para el curso 2022-2023 es de 4 de 4, para el curso 2023-2024 es de 2 de 8 (cohorte 2021-22).

El Vicedecanato de Calidad y Coordinación en colaboración con el Vicedecanato de Recursos y Relaciones Externas está trabajando en el lanzamiento de una encuesta de inserción laboral durante el curso 2023-2024 para todas las titulaciones de la Facultad.

| FORTALEZAS  | DEBILIDADES |
|---|-------------|
| Plena inserción laboral                             |             |
| Trabajo muy relacionado con los estudios realizados |             |

#### 5.4.- Análisis de la calidad de los programas de movilidad.

|   | 2021-2022 | Curso Autoinforme<br>Acreditación<br>2022-2023 | 1º Curso de acreditación<br>2023-2024 | 2º curso acreditación |
|---|-----------|--|---------------------------------------|-----------------------|
| IDUCM-15<br>Tasa de Movilidad             | 25%       | 14.3%  | 33.3%                                 |                       |
| IDUCM-29<br>Satisfacción con la Movilidad | 9         | 9  | 10                                    |                       |

Los valores proporcionados tienen que interpretarse con cautela ya que se basan en la información extraída de QlikSense para el colectivo de estudiantes. En el curso 2023-2024, solo 2 de los 4 estudiantes que respondieron la encuesta.

Además de considerar el IDUCM-15, creemos que un buen indicador de la calidad de la movilidad es el número de tesis con mención internacional. En el curso 2023-24, el 43% de las tesis leídas tenían mención internacional.

De igual forma, otra forma de analizar la movilidad es considerar las estancias de los estudiantes. En el curso 2023-24, la Comisión Académica autorizó estancias a 4 estudiantes en, respectivamente,

**Vrije Universiteit Amsterdam** (Holanda), en **University of Leeds** (Reino Unido), en **TSHWANE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY** (Sudáfrica) y en **Centre for Management Studies of Instituto Superior Técnico** (Portugal).

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|------------|-------------|
|            |             |

#### 6. TRATAMIENTO DADO A LAS RECOMENDACIONES DE LOS INFORMES DE VERIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN.

6.1.- Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el Informe de Evaluación de la Solicitud de Verificación o modificación del Título, realizado por la Agencia externa.

No Procede.

6.2.- Se han realizado las acciones necesarias para corregir las “Recomendaciones” o “Recomendaciones de Especial Seguimiento” establecidas en el último Informe de Seguimiento del Título realizado por la Agencia externa.

No Procede.

6.3.- Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el último Informe de Seguimiento del Título, realizado por la Oficina para la Calidad de la UCM, para la mejora del Título.

En la última memoria de seguimiento se recibieron dos recomendaciones que se tuvieron en cuenta, como se describe a continuación:

- En 1.- *Estructura y funcionamiento del sistema de garantía de calidad del título*. Se recomienda incluir la fecha de aprobación del reglamento de las Titulaciones de la Facultad de Estudios Estadísticos. Para resolverlo se ha actualizó esa información ([...]aprobado en Junta de Facultad el 28 de febrero del 2013) en la página web de Calidad del título: <https://estudiosestadisticos.ucm.es/doctorado-calidad>
- En 3.- *Análisis del personal académico*. Se recomienda actualizar la información del profesorado en los casos en que las webs personales muestran información desactualizada del CV de algunos profesores. Para resolverlo, se quitaron los enlaces a las web personales de los profesores en la página del doctorado. El portal de producción científica es la fuente básica de información, ya que es la más oficial y contrastada.

6.4.- Se ha realizado el plan de mejora planteada en la última Memoria de Seguimiento a lo largo del curso a evaluar.

No Procede.

6.5.- Se han realizado las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones establecidas en el Informe de la Renovación de la Acreditación del título, realizado por la Agencia externa para la mejora del Título.

No procede. Las recomendaciones del Informe Provisional Favorable de la Renovación de la Acreditación ya fueron atendidas en la Memoria de Seguimiento del curso 22-23.

| FORTALEZAS   | DEBILIDADES |
|--|-------------|
| Actualización y modernización de la página web                                     |             |
| Protocolo de evaluación y gestión de actividades formativas propias de la Facultad |             |
| Utilización del espacio del Campus Virtual   |             |

## 7. MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

7.1.- Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación ordinaria.

No Procede.

7.2.- Naturaleza, características, análisis, justificación y comunicación del Procedimiento de modificación abreviado.

No Procede.

## 8. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS DEL TÍTULO

|  | FORTALEZAS  | Análisis de la fortaleza*  | Acciones para el mantenimiento de las fortalezas   |
|--|---|--|--|
| Estructura y funcionamiento del SGIC                   | <p>En el sitio web del programa de doctorado se proporciona acceso a todos los documentos relacionados con la evaluación de la calidad.</p> <p>Coordinación a nivel de Facultad con contacto con las Comisión Académica y los coordinadores de los másteres en Minería de Datos e Inteligencia de Negocios y también con el de Bioestadística.</p> <p>Se ha comenzado el proceso de la automatización de los indicadores de calidad de las tesis y publicaciones relacionadas.</p>  | <p>Transparencia</p> <p>Coordinación</p> <p>Necesidad de mantener los indicadores y en general la información relacionada con el programa de doctorado actualizada</p> | <p>Mantener la información públicamente accesible</p> <p>Continuar con la coordinación interna</p> <p>Fomentar y completar el proceso de automatización</p>  |
| Organización y funcionamiento de la Comisión Académica | <p>Miembros con gran experiencia y dedicación en el ámbito de la investigación y dirección de tesis</p> <p>Propiciar el contacto entre los estudiantes de nuevo ingreso y el profesorado con el fin de integrarse en proyectos de investigación de manera que los intereses de los doctorandos encajen mejor con la actividad investigadora de los profesores</p> <p>El desarrollo de las actividades formativas ofrecidas por la Facultad para los estudiantes de doctorado permite establecer sinergias entre los distintos participantes en el programa</p> <p>Implementación de la Jornada de seguimiento de doctorandos para que los estudiantes presenten sus investigaciones y actividades con el fin de interactuar con otros doctorandos y profesores del programa</p> |  | <p>Mantener criterios de calidad para pertenecer al programa de doctorado</p> <p>Continuar con los protocolos de asignación personalizada de directores de tesis y con las actividades formativas propias que permiten conocer la actividad investigadora de los distintos grupos de investigación.</p> <p>Mantener y mejorar la implementación actual de la Jornada de seguimiento de doctorandos</p> |
| Personal académico                                     | Proyectos, sexenios, publicaciones incrementándose.   |  |  |
| Sistema de quejas y sugerencias                        | Sistema Sencillo y Accesible: los estudiantes pueden  |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | realizar comentarios, sugerencias y quejas mediante un buzón disponible en el sitio web del programa de doctorado.  |  |  |
| Indicadores de resultados   | <p>Tesis con muy buen número de publicaciones</p> <p>Tasas muy altas de demanda y demanda en primera opción</p> <p>Tasa alta de alumnos extranjeros y de otras universidades</p>                  |  | <p>Seguir fomentando la actividad investigadora de impacto</p> <p>Continuar siendo un programa de doctorado de calidad para seguir manteniendo una alta demanda.</p> |
| Satisfacción de los diferentes colectivos                             | Buen grado de satisfacción  |  |  |
| Inserción laboral   | <p>Plena inserción laboral</p> <p>Trabajo muy relacionado con los estudios realizados</p>   |  |  |
| Programas de movilidad  |   |  |  |
| Informes de verificación, seguimiento y renovación de la Acreditación | <p>Actualización y modernización de la página web</p> <p>Protocolo de evaluación y gestión de actividades formativas propias de la Facultad</p> <p>Utilización del espacio del Campus Virtual</p> |  |  |

## 9. RELACIÓN Y ANÁLISIS DE PUNTOS DÉBILES DEL TÍTULO, Y PROPUESTA DE MEJORA

9.1.- Relación de los puntos débiles o problemas encontrados en el proceso de implantación del título, elementos del sistema de información del SGIC que ha permitido su identificación y análisis de las causas.

9.2.- Propuesta del nuevo Plan de acciones y medidas de mejora a desarrollar.

| PLAN DE MEJORAS  | Puntos débiles  | Causas | Acciones de mejora   | Indicador de resultados | Responsable de su ejecución | Fecha de realización | Realizado/<br>En proceso/<br>No realizado |
|--|---|--------|--|-------------------------|-----------------------------|----------------------|---|
| Estructura y funcionamiento del SGIC                   | Indicadores IDUCM que aparecen en SIDI. Los indicadores muchas ocasiones no reflejan la realidad. En otras ocasiones, no existen (IDUCM 35, 30, 31, 15, 29) o no son directamente accesibles (IDUCM 26, 27, 28))                            |        | Incluir todos los indicadores necesarios para realizar las memorias de seguimiento en SIDI   |                         | Vicerrectorado de Calidad   |                      |   |
| Organización y funcionamiento de la Comisión Académica | Mucha carga de trabajo de la Comisión Académica por asuntos de trámite que en su mayoría podrían resolverse a nivel administrativo dejando para la comisión únicamente las tareas puramente académicas o relacionadas con la investigación. |        | Simplificar y automatizar los muchos trámites que involucran a los estudiantes de doctorado. |                         | Escuela de Doctorado        |                      |   |

|   |  |  |  |  |   |  |            |
|---|--|--|--|--|---|--|------------|
|   | Dificultad de mantener actualizada la información sobre actividad investigadora (proyectos, publicaciones, etc.) de doctorandos y profesorado. |  | Automatizar la recogida de datos utilizando servicios como ORCID o el portal de producción científica UCM    |  | Vicedecanato de Postgrado   |  | En proceso |
| Personal Académico                        | Cómputo de indicadores SIDI que no coinciden con los datos recopilados por el propio programa de doctorado.                                    | Programa multidisciplinar con profesorado de diferentes departamentos y facultades   | Modificar la forma de cálculo de los indicadores   |  | Vicerrectorado de Investigación, Centro de Inteligencia Institucional |  |            |
| Sistema de quejas y sugerencias           | Poca participación. Los estudiantes utilizan mucho más el correo o incluso el teléfono para comunicar sus inquietudes al coordinador.          |  |  |  |   |  |            |
| Indicadores de resultados                 | Número de abandonos  | A pesar de la alta demanda del programa de doctorado, un pequeño número de admitidos o bien no se matricula o abandona en los primeros años. | Conseguir mayor número de becas ayudaría a garantizar una situación estable mientras se termina el doctorado | Un posible indicador podría ser el número de becas | Vicerrectorado de Postgrado Grupos de investigación                   |  |            |
| Satisfacción de los diferentes colectivos | Poca participación de algunos colectivos   | Vía telemática: si no se rellena en el momento es olvidada en el buzón de correo   | Comunicar a los alumnos y profesores la necesidad de su participación en estas encuestas                     | Encuestas de satisfacción (tasa de participación)  | Coordinador del programa de doctorado; Vicedecanato de                |  | En proceso |

|   | (estudiantes y profesores) |  |  |  | Calidad y Coordinación |  |  |
|---|----------------------------|--|--|--|------------------------|--|--|
| Inserción laboral   |                            |  |  |  |                        |  |  |
| Programas de movilidad  |                            |  |  |  |                        |  |  |
| Tratamiento dado a las recomendaciones de los informes de verificación, seguimiento y renovación de la acreditación |                            |  |  |  |                        |  |  |
| Modificación del plan de estudios   |                            |  |  |  |                        |  |  |