

## Informe autoevaluación: 4316271 - Máster Universitario en Dinámica no Lineal y Sistemas Complejos

### DATOS DEL TÍTULO

<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	4316271
<b>Denominación Título:</b>	Máster Universitario en Dinámica no Lineal y Sistemas Complejos
<b>Fecha de verificación inicial:</b>	08-05-2017
<b>Fecha de última modificación aprobada de la memoria:</b>	-
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad Rey Juan Carlos
<b>Universidades participantes:</b>	-
<b>Centro en el que se imparte:</b>	Escuela de Masteres Oficiales
<b>Nº de créditos:</b>	60
<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 Máster Universitario en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos se lleva impartiendo por parte del área de física en la Universidad Rey Juan Carlos desde el curso académico 2017/2018 tras su verificación en el curso 2016/2017 siendo este un plan de estudios anual de 60 créditos. Con anterioridad, desde el curso 2009/2010 hasta el 2014/2015, el área de física impartió un máster universitario de similares características, que llevaba por nombre Máster en Modelización y Física de Sistemas Complejos. Este último se sometió a una profunda revisión para adecuarlo más a las necesidades de los alumnos y de la Universidad Rey Juan Carlos. Fruto de ello, se adaptó al perfil de los alumnos y a la demanda actual, de acuerdo a este tipo de másteres de investigación.

Para ello, se eliminaron las asignaturas optativas del plan de estudios anterior, de esta forma, el plan de estudios del Máster en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos que se imparte en la actualidad cuenta con 10 asignaturas obligatorias que suman 36 créditos ECTS más el TFM que es de 24 ECTS. De esta forma, el Máster tiene una sólida base científica y se adecúa 100% a las necesidades del alumnado que tiene este perfil. Además, reúne todos los requisitos para que los alumnos egresados adquieran todas las competencias necesarias para desarrollar la investigación en cualquier campo de la Dinámica No Lineal y los Sistemas Complejos.

El Máster en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos está adscrito a la Escuela de Másteres Oficiales de la URJC, creada por Orden 3804/2015, de 14 de diciembre, de la

Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid. El equipo docente de este Máster está formado en su totalidad por profesores del área de física de la Universidad Rey Juan Carlos, localizados en el edificio departamental II del campus de Móstoles. Uno de los profesores es académico correspondiente en la RAC, miembro de la Academia Europea y académico extranjero de la Academia de Ciencias de Lituania. Por otro lado, otro de los profesores que imparte el Máster es profesor asociado en el área de física, siendo investigador en la Facultad de Física de la UCM. El resto de profesores son profesores a tiempo completo, todos ellos doctores e investigadores en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos con amplia experiencia en el campo. Todos los profesores que imparten el Máster son miembros del grupo de Dinámica No Lineal, Teoría del Caos y Sistemas Complejos de la URJC. Dicho grupo, tiene una extensa e intensa trayectoria investigadora, con continua e ininterrumpida financiación de proyectos de investigación del Plan Nacional durante más de 20 años, siendo de los grupos más productivos en investigación de toda la URJC en cuanto a publicaciones en revistas del JCR se refiere. Un listado de dichas publicaciones puede verse en el siguiente sitio web:

Igualmente, en dicho grupo se han dirigido casi 20 tesis doctorales y dicho grupo tiene colaboraciones con grupos nacionales e internacionales de gran prestigio, lo que le avala como un grupo con una trayectoria investigadora muy constatada a nivel nacional e internacional. Una de las colaboraciones más destacadas es la que se lleva realizando con el Prof. James Yorke de la Universidad de Maryland en EEUU, Japan Prize en el año 2003 y pionero de la Teoría del Caos y Dinámica No Lineal. Las líneas de investigación, de acuerdo al proyecto actual del Plan Nacional son:

- Impredecibilidad, caos y aprendizaje automático (machine learning)

- o Exploración de la propiedad de Wada en sistemas dinámicos

- o Nuevos progresos en la entropía de las cuencas

- o Aprendizaje automático en dinámica no lineal

- Dinámica transitoria y compleja

- o Dispersión caótica relativista

- o Incertidumbre en sistemas Hamiltonianos abiertos

- o Dinámica transitoria

- Dinámica no lineal aplicada y control

- o Dinámica neuronal

- o Resonancias no lineales

- o Nuevos progresos en el control parcial y el control por la fase

Todas estas líneas indican que el equipo docente del Máster posee un abanico muy amplio en investigación en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos, por lo que, de cara al Máster la oferta de TFM es siempre muy amplia y los alumnos han podido realizar el TFM con mucho éxito, como se comentará en las siguientes líneas.

Además, a nivel docente, varios de los profesores que imparten docencia en el Máster tienen también experiencia docente en otros másteres además de gozar de una evaluación alta como docentes de acuerdo a los mecanismos de evaluación de la docencia en la URJC. Prueba de ello, es que algunos de los profesores que imparte docencia en el Máster tienen 4 tramos en el Programa Docencia, que evalúa la calidad del profesorado, así como unas encuestas de evaluación por parte del alumnado muy altas (en muchos casos muy superiores a 4, siendo 5 la máxima puntuación posible) e incluso cartas de felicitación del Rector de la URJC por la excelencia en la docencia impartida. Todo esto, avala al profesorado que imparte el Máster como idóneo para el mismo. De hecho, cuenta con mucha experiencia en dirección de trabajos avanzados como TFM, TF, PFC, Practicum, etc.

Por otro lado, durante el curso pasado 2019/2020 se han defendido 4 TFM, todos ellos dirigidos por profesores del Máster y que obtuvieron una alta calificación. Algunos de esos estudiantes se encuentran realizando la tesis doctoral en el grupo de investigación y

han gozado de becas para realizar estancias en el extranjero. A la vez, han presentado sus resultados de investigación en conferencias y congresos internacionales.

Además, desde que se lleva impartiendo el Máster en el curso 2017/2018 los indicadores de referencia, en cuanto a los resultados académicos se refieren, muestran unas tasas de presentación, éxito y rendimientos muy altas. La tasa de presentación es superior a un 75% y al de éxito de un 100% mientras que la de rendimiento es superior al 75%.

Desde el curso 2017/2018 que empezó a impartirse el Máster, el 100% de los alumnos han sido del ámbito nacional, con una media de edad de entre 22 y 24 años, tanto de Madrid como de otras comunidades autónomas como Andalucía; Extremadura, Cataluña, etc...Y los resultados muestran una tasa de graduación altísima. Además, como se comenta anteriormente, la valoración de los resultados ha sido fantástica. No ha habido ninguna queja realizada por los estudiantes en estos 4 años (EOS 15). De igual manera, los indicadores de satisfacción son muy elevados (EOS 35) llegando a ser 5 sobre 5 en el Grado de satisfacción con la labor de orientación y apoyo desarrollada por la Dirección del Máster y en el grado de satisfacción global con el Máster y un 4,5 en el Grado de satisfacción global con la organización de la enseñanza, entre otros.

Además, la valoración docente de las asignaturas, como apuntábamos antes (EOS 16) es más que sobresaliente, alcanzándose en algunas asignaturas una calificación altísima, por ejemplo, en Dinámica Caótica 4,90, Fractales 4,65, Técnica y Arte de las Presentaciones Científicas 4,74, Modelos Dinámicos en Biología 4,80, Laboratorio de Dinámica Computacional 4,94, por mostrar algunas.

Una dificultad fue la ausencia de un gestor administrativo que realice la gestión administrativa, difusión y publicidad del programa, tareas administrativas que, junto a muchas otras, continúan recayendo en la figura del Director del Máster que en todo momento ha sido llevada a cabo por los profesores del Máster. En este sentido, la creación de la Escuela de Másteres Oficiales (EMO) ha contribuido a solventar parte de esta carencia creando páginas web propias para cada máster gestionadas a nivel institucional en las que todos los estudiantes y los potenciales interesados disponen de abundante y detallada información sobre el programa (<https://www.urjc.es/estudios/master/2364-dinamica-no-lineal-y-sistemas-complejos>) así como un video institucional para difundir el mismo a través de los distintos canales existentes (<https://www.youtube.com/watch?v=U6HYCF8alrs>). Sin embargo, el poco personal existente en la EMO hace que todo esto esté aún muy limitado. Esto es especialmente crítico para conseguir posicionar el Máster a nivel internacional y ser capaces de aplicar los filtros académicos y administrativos necesarios en la selección de estudiantes.

En este sentido, la dificultad más importante del Máster ha sido el número de estudiantes matriculados. Para ello, desde la dirección del Máster, además del apoyo que se necesita y que ya se ha explicado anteriormente, se está trabajando para implementar la versión online del mismo, y así poder tener más estudiantes tanto nacionales como extranjeros que, por el motivo del COVID19 no pueden ni desean desplazarse para recibir dicha docencia.

Por otro lado, indicar que las recomendaciones que nos sugirieron, como consecuencia del informe de seguimiento ordinario que tuvo lugar en el año 2019, fueron atendidas debidamente. Concretamente, una de ellas, que consistía en equilibrar la carga docente de las asignaturas impartidas en ambos cuatrimestres se implementó y lleva aplicando desde el pasado curso académico 2019/2020. Esta modificación consistía en aliviar la carga docente del primer al segundo cuatrimestre. Para ello, desde el curso 2019/2020, las asignaturas "Complejidad" (3 ECTS) y "Sincronización y Control de Sistemas Caóticos" (6 ECTS) pasan a ser asignaturas del 21 cuatrimestre, tal y como también se indican en los respectivos informes de coordinación docente.

Por otro lado, en relación a la recomendación sobre las tutorías con los alumnos, indicar que las mismas se realizan a demanda de los alumnos, tal y como figura en las guías docentes de las asignaturas. Además, el contacto con ellos, tanto por videoconferencia como presencial, es continuo y personalizado.

Además, en relación a la difusión del Máster, además de la página web de la Universidad (<https://www.urjc.es/estudios/master/2364-dinamica-no-lineal-y-sistemas-complejos>), en la que también hay un video de difusión, y la del área de física ([http://www.fisica.urjc.es/master\\_complejidad.html](http://www.fisica.urjc.es/master_complejidad.html)), donde se da adecuada difusión del mismo, se llevan a cabo jornadas docentes para los alumnos del Grado en Ciencias Experimentales (uno de los grados en Ciencias que se imparten en el campus de Móstoles de la URJC y en el que participan varios de los profesores del Máster), donde se habla del Máster y se hace difusión del mismo. Todo esto está orientado, de acuerdo a una de las recomendaciones hechas en el informe de seguimiento ordinario del año 2019, a mejorar la

tasa de cobertura.

Finalmente, indicar que el informe de seguimiento anual del curso 2019-20 no se ha podido aportar en las evidencias, ya que, por las circunstancias sanitarias del curso pasado, dicho curso se alargó y a día de hoy el Vicerrectorado de Calidad todavía no nos ha podido aportar esa información. Dicho informe se proporcionará en la visita del panel.

## **DIMENSIÓN 1. La gestión del título**

### **Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO**

*EL PROGRAMA FORMATIVO ESTÁ ACTUALIZADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISCIPLINA Y SE HA IMPLANTADO CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES.*

#### **1.1. La implantación del plan de estudios y la organización del programa son coherentes con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación y se aplica adecuadamente la normativa académica.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Las competencias recogidas en la memoria verificada en el año 2017 se han cumplido y han sido adquiridas en cada una de las asignaturas que conforman el plan de estudios por los estudiantes durante todos los cursos académicos desde el 2017/2018 hasta el actual. De igual forma se cumplen con todos los objetivos sin que haya que reseñar nada más al respecto. El plan se implanta y organiza, incluyendo las materias, asignaturas, actividades formativas, competencias, y pruebas de evaluación, como figura en la memoria y dentro de la normativa académica legal vigente.

#### **1.2. El título cuenta con mecanismos de coordinación docente (articulación horizontal y vertical) entre las diferentes materias/asignaturas que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El Máster cuenta con mecanismos de coordinación docente que evitan el solapamiento entre asignaturas (EOS2). La coordinación del Programa corre a cargo del Director del Máster quien se ocupa de las acciones de coordinación entre las distintas asignaturas, así como de velar por que no exista solapamiento con otras y por el respeto a las guías docentes aprobadas (EOS1), manteniendo reuniones con el profesorado que imparte clases en el Máster, tanto a principio de curso como durante el curso. Por otro lado, el Director del Máster preside una Comisión de Calidad (EOS14) de la que forman parte además del profesorado, personal de administración y servicios, y un representante de los alumnos. Dicha comisión es la encargada de velar por el cumplimiento de los objetivos y la adquisición de las competencias previstas en la memoria verificada.

#### **1.3. Los criterios de admisión aplicados permiten que los estudiantes tengan el perfil de ingreso adecuado para iniciar estos estudios y en su aplicación se respeta el número de plazas ofertadas en la memoria verificada.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Los criterios de admisión permiten la adecuación del perfil del estudiante al programa, asegurando que los alumnos están capacitados para cursar con garantías las asignaturas lo que asegura la satisfacción tanto del alumnado como del profesorado. Durante cada uno de los períodos de preinscripción, el director del Máster revisa que los alumnos solicitantes cumplen con el perfil de cada uno de ellos. Fundamentalmente, se tiene en cuenta que estén en posesión de las titulaciones específicas que facilitan el acceso al programa. En cualquier caso, no se ha superado el número máximo de estudiantes de nuevo ingreso propuesto en la memoria verificada. (EOS3).

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

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Se supera de forma muy satisfactoria. El estándar se logra completamente. Podemos destacar los mecanismos de coordinación docente anteriormente indicados.

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

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

### **2.1. La universidad pone a disposición de todos los grupos de interés información objetiva y suficiente sobre las características del título y sobre los procesos de gestión que garantizan su calidad.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La URJC dispone de información detallada y fácilmente accesible sobre todas las características del programa, y los procedimientos e informes de seguimiento de la calidad: (<https://www.urjc.es/estudios/master/2364-dinamica-no-lineal-y-sistemas-complejos>). En esta web se incluye información básica del programa, datos sobre admisión y matrícula, itinerario formativo, medios materiales, programas de movilidad, normativa y garantía de calidad. El estudiante y solicitantes pueden consultar rápidamente los teléfonos y las direcciones de email para resolver dudas académicas o administrativas, así como detalles sobre profesorado. De esta forma el estudiante, y cualquier persona interesada, tiene acceso a la información sobre los horarios, aulas, calendario académico y de exámenes, las guías docentes (<http://miportal.urjc.es/guiasdocentes/>), información sobre los Trabajos Fin de Máster, contenidos y descripción de cada asignatura incluyendo competencias, bibliografía, temario, sistemas de evaluación, el sistema de garantía de calidad del título y sus responsables, entre otros.

Además, también se realiza difusión del Máster a través de la web del Grupo de Investigación:

[http://www.fisica.urjc.es/master\\_complejidad.html](http://www.fisica.urjc.es/master_complejidad.html)

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

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Se cumple de manera más que satisfactoria. El estándar se logra completamente con la página web de la URJC y del Grupo de investigación como ya se señaló anteriormente.

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

LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE ASEGURA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.

### **3.1. El SGIC dispone de un órgano responsable que analiza la información disponible del título para la toma de decisiones en el diseño, seguimiento, acreditación y mejora continua.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La Universidad Rey Juan Carlos cuenta con un Sistema Interno de Garantía de Calidad, cuyo diseño ha obtenido valoración positiva por parte de la Comisión de Certificación de ANECA. Este sistema abarca a todas las titulaciones de grado y posgrado de todos los centros de la Universidad, y entre ellos el Máster en Dinámica No Lineal y Sistemas Complejos (EOS13). La elaboración del Sistema Interno de Garantía de Calidad de la URJC coincidió en el tiempo con el diseño de las nuevas titulaciones de acuerdo con el RD 1393/2007 y el RD 861/2010, que ha supuesto la introducción de un Sistema de Garantía de Calidad en todas las titulaciones. Es un sistema de control constante y recogida permanente de información para el seguimiento del programa por parte de la URJC. Los aspectos generales sobre el SGIC se pueden consultar en:

<https://www.urjc.es/images/Estudios/Grado/comunes/SIGC-GRADOS.pdf>

### **3.2. El SGIC implementado, para la gestión eficiente del título, dispone de procedimientos que garantizan la recogida de información objetiva y suficiente y de sus resultados y que facilitan la evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Dentro del SGIC de la Universidad Rey Juan Carlos, y en lo que compete a este Máster, se contempla la realización de encuestas sobre: perfil de los alumnos, valoración docente, grado de satisfacción de los estudiantes, de los egresados, del profesorado y del personal de administración y servicios e inserción laboral. Los resultados de las encuestas para los cursos académicos a partir del 2017-2018 están publicados en la página web del Máster:

<https://www.urjc.es/estudios/master/2364-dinamica-no-lineal-y-sistemas-complejos>

El Sistema de Garantía de Calidad de la Universidad Rey Juan Carlos establece también que, anualmente, la Comisión de Garantía de Calidad del título analizará la información derivada de los indicadores de la titulación y realizará un informe que incluirá planes

de mejora si así lo indicasen los resultados. Los datos sobre las acciones de mejora de los últimos cuatro cursos académicos pueden ser igualmente consultados en la web del Máster:

<https://www.urjc.es/estudios/master/2364-dinamica-no-lineal-y-sistemas-complejos>

El procedimiento de recogida de la información se realiza conforme a lo descrito en la evidencia EOS16

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

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El estándar se logra completamente con el SICG de la URJC, y además hay ejemplos de buenas prácticas, en particular con las reuniones periódicas de la Comisión de Garantía de Calidad del Máster.

## **DIMENSIÓN 2. Recursos**

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

*EL PERSONAL ACADÉMICO QUE IMPARTE DOCENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADO, DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TÍTULO Y EL NÚMERO DE ESTUDIANTES.*

#### **4.1. El personal académico del título es suficiente y reúne el nivel de cualificación académica requerido para el título y dispone de la adecuada experiencia y calidad docente e investigadora.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La calidad científica del profesorado del Máster es excelente. El personal es suficiente para cubrir las necesidades docentes.

Los profesores son todos investigadores consolidados pertenecientes al área de Física Aplicada. Su experiencia investigadora está acreditada por un total de 10 sexenios. Esta cifra se corresponde con el número máximo de sexenios que han podido solicitar los profesores acreditados para ello. Las líneas de investigación que desarrollan, en íntima relación con las propuestas para la realización de los Trabajos Fin de Máster son: dinámica y control de sistemas caóticos, dinámica y cuencas fractales, modelos dinámicos neuronales, entre otras. Para más detalle ver las líneas de investigación mostradas en el apartado de la introducción.

En cuanto a la experiencia docente, se acreditan en total 15 quinquenios y 16 valoraciones positivas del programa Docencia. El 100% de los profesores actuales (curso 2020/21) del Máster son doctores: 2 Catedráticos de Universidad, 1 Profesores Titulares de Universidad, 2 Profesores Contratado Doctor, 3 profesores Ayudante Doctor y 1 profesor asociado.

#### **4.2. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título respecto a la contratación y mejora de la cualificación docente e investigadora del profesorado y está realizando actuaciones dirigidas a dar cumplimiento a los requisitos previstos en la normativa vigente en relación con el personal docente e investigador.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La URJC asegura la adecuada estructura en el personal académico del Máster en términos de contratación incluidos en la memoria verificada. En la siguiente tabla, extraída de la última memoria anual de seguimiento, se muestra la evolución de tres indicadores de méritos docentes (quinquenios y tramos docencia) e investigadores (sexenios) para los últimos tres cursos académicos:

2017/2018: QUINQUENIOS: 12- SEXENIOS: 9 - TRAMOS DE DOCENCIA 13

2018/2019: QUINQUENIOS: 13- SEXENIOS: 9 - TRAMOS DE DOCENCIA: 14

2019/2020: QUINQUENIOS: 15 - SEXENIOS: 10 - TRAMOS DE DOCENCIA: 16

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

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El estándar se logra completamente con la marcada calidad científica de los profesores del Área de Física que imparten el programa. La calidad científica del personal es un punto fuerte del Máster que tiene un marcado perfil académico

### **Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

*EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL DESARROLLO DEL TÍTULO SON LOS ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA, MODALIDAD DEL TÍTULO, NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS MISMOS.*

**5.1. El personal de apoyo que participa en las actividades formativas es suficiente y los servicios de orientación académica y profesional soportan adecuadamente el proceso de aprendizaje y facilitan la incorporación al mercado laboral.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El Personal de Administración y Servicios (PAS) de la URJC normalmente no tiene funciones específicas de apoyo a la docencia de una titulación específica, sino que da apoyo a todas las titulaciones que se imparten en cada Campus. En el campus de Móstoles, la plantilla de PAS asciende a 67 personas, que dan apoyo a los servicios de biblioteca, alumnos, asuntos generales organización, gestión económica-inventario, mantenimiento de campus, recursos humanos, laboratorios, Centro de Apoyo Tecnológico, unidad de servicios informáticos, así como a los departamentos del campus. El apoyo del personal de la Escuela Oficial de Másteres y del Servicio de Calidad Docente es esencial para resolver cuestiones administrativas relacionadas con los procesos de verificación, seguimiento de la calidad, gestión económica, establecimiento de convenios, convalidaciones, y todos los asuntos del Máster, en respuesta a la demanda de la dirección de este. Los técnicos/as del Departamento de Biología, Geología, Física y Química Inorgánica están a disposición del profesorado para el uso de las instalaciones de laboratorios cuando son necesarias con fines docentes.

**5.2. Los recursos materiales se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en el título en todos los centros o sedes que participan en la impartición del título.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La Universidad hace un uso transversal de todos sus recursos, por lo que todos los medios materiales están a disposición de la comunidad universitaria con independencia de su adscripción a una u otra titulación. El campus de Móstoles, donde se ubican la Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología y la Escuela Técnica Superior de Informática, cuenta con la siguiente estructura:

El edificio de gestión alberga la dirección de la Escuela y el servicio de atención a los alumnos.

Los aularios I y II contienen 32 aulas cuyas capacidades oscilan entre las 60 y las 250 plazas. El aulario I también contiene 6 Aulas Informáticas (con 35 PCs cada una).

Los edificios de laboratorios I y II contienen un conjunto muy variado y completo de laboratorios: 5 aulas informáticas (con 35 PCs cada una), un laboratorio de Mecánica de Fluidos, Óptica y Ondas, un laboratorio de Electrotecnia, dos laboratorios de Química, un laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis, tres laboratorios de Ingeniería Química, dos laboratorios de Materiales, un laboratorio de Bioquímica, un laboratorio de Biología, un laboratorio de Geología y 2 laboratorios de Física General y Física avanzada.

La Biblioteca es un edificio de 10.735 m<sup>2</sup>, que consta de tres plantas y sótano. Tiene una capacidad de 275.000 libros. Incluyen los siguientes servicios: depósito de la Biblioteca, archivo, sala de prensa diaria, salas de estudio, mostrador de préstamo e información, puestos de consulta del catálogo automatizado, reprografía, sala de lectura, hemeroteca, colección de libre acceso y mediateca.

El edificio departamental alberga la Dirección del Departamento, los despachos del profesorado y once laboratorios de investigación: uno de Arquitectura de Computadores e Ingeniería Telemática, uno de Estadística e Investigación Operativa, dos de Lenguajes y Sistemas Informáticos, uno de Biodiversidad, tres de Ingeniería Química, uno de Química y dos de Materiales. Además, nuestro grupo dispone de un laboratorio de Computación con varios sistemas de alto rendimiento. Para simulaciones numéricas que pueden hacerse en paralelo, se dispone de un clúster de alto rendimiento basado en los sistemas Dell PowerEdge R410, R440, R510 y R720 está disponible, con aproximadamente 136 núcleos y 244 GB de RAM. Para simulaciones numéricas que no se pueden paralelizar y necesitan un método de computación más tradicional, se disponen de 5 estaciones de trabajo de capacidad (en formato de torre) basadas en Dell PowerEdge 2900 (2 unidades), PowerEdge Sistemas T710 (2 unidades) y PowerEdge T620 (1 unidad).

Además, el campus dispone de otros servicios como son el servicio de reprografía, cafetería, comedor con autoservicio, oficina del Banco de Santander y oficina de la Cámara de Comercio e Industria de Madrid, instalaciones deportivas muy completas, que cuentan con cuatro pistas polideportivas para la práctica de baloncesto, fútbol sala, balonmano o voleibol, tres canchas de tenis y

tres canchas de pádel.

**5.3. En su caso, los títulos impartidos con modalidad a distancia/semipresencial disponen de las infraestructuras tecnológicas y materiales didácticos asociados a ellas que permiten el desarrollo de las actividades formativas y adquirir las competencias del título.:**

N.P.

Justificación de la valoración: No procede

**5.4. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título relativos al personal de apoyo que participa en las actividades formativas, a los recursos materiales, servicios de apoyo del título e instalaciones.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en la evaluación del título referidos al personal de apoyo. En particular, tras la última verificación en 2017, la URJC ha creado una Escuela de Másteres incrementando de forma sensible el personal de apoyo, y creado la figura de un director de la Escuela. La Escuela tiene su sede física en el campus de Móstoles, donde se ubica el nuevo personal administrativo, y una nueva oficina de atención directa al estudiante. Esto ha repercutido muy favorablemente en la gestión administrativa y difusión de los másteres.

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

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El estándar se logra completamente. A pesar de que la memoria verificada se ajusta los medios personales y materiales existentes en la URJC, y por lo tanto hay un apoyo administrativo adecuado para la impartición del título, muchas tareas administrativas que son necesarias recaen sobre la dirección del Máster y profesores del mismo, lo que genera una sobrecarga de trabajo, tal y como se ha indicado en el apartado de introducción.

### DIMENSIÓN 3. Resultados

#### **Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

*LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ALCANZADOS POR LOS TITULADOS SON COHERENTES CON EL PERFIL DE EGRESO Y SE CORRESPONDEN CON EL NIVEL DEL MECES (MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR) DEL TÍTULO.*

**6.1. Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados han permitido la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos por parte de los estudiantes y corresponden al nivel de la titulación especificados en el MECES.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El profesorado del Máster desarrolla su actividad docente mediante una variedad de métodos que incluyen la exposición de contenidos de la materia objeto de estudio mediante lecciones magistrales (método expositivo), estudio de casos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje cooperativo y aprendizaje orientado a proyectos o problemas. Cada una de estas metodologías docentes y los sistemas de evaluación se detallan en la memoria verificada.

Como se aprecia en EOS17, el profesorado del Máster cuenta con un total de 16 tramos Docencia reconocidos, lo que evidencia su cualificación y competencia docente.

Las metodologías docentes, incluyendo los sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas, contribuyen a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos y estos corresponden al nivel del MECES. Los Trabajos Fin de Máster son una pieza angular del programa donde los alumnos realizan una contribución científica o técnica avanzada, alcanzando el nivel de exigencia y solidez de una publicación científica. Los procedimientos y rúbricas de evaluación utilizados en los TFM se detallan en EOS27. Para el curso 2019-2020, un 100% de los profesores del Máster recibe una valoración superior a 3,5 (escala de 1-5 puntos) por parte de los estudiantes y todas las asignaturas reciben valoraciones por encima de 4. Las encuestas para ese curso muestran que: se explica la guía docente (4,32), se informa sobre los criterios evaluación (4,46), se respetan los horarios (4,86), existe disponibilidad para atender al alumno (4,86), se aclaran las dudas (4,71), se explica con claridad (4,54), las actividades docentes se ajustan a lo establecido en la guía (4,93), se facilita el seguimiento y el aprendizaje (4,54), la evaluación se ajusta a las especificaciones de la guía docente (4,93), se está satisfecho con la labor del profesor (4,61), los resultados globales de la valoración docente son positivos (4,62).

Si nos fijamos en los cursos 2018-19 y 2019-20, en los indicadores de satisfacción EOS35, la satisfacción con la labor del profesor se valora con un 4,42 y un 4,61 respectivamente, mientras que los resultados de la valoración docente del Máster son 4,27 y

4,61 (escala de 1-5). Estos valores son claramente indicativos del buen hacer del profesorado.

La valoración de los resultados obtenidos a través de los mecanismos de evaluación de la calidad de la docencia del título y de la satisfacción de alumnos y egresados es muy positiva y se han iniciado en base a esas reuniones numerosos procedimientos de mejora del Máster (véase Criterio 7 debajo). Estos procedimientos y acciones de mejora, debatidos en las reuniones de Coordinación del Máster.

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

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El estándar se logra completamente con la adecuación de las metodologías a las capacidades y conocimientos que se espera que adquieran los alumnos, lo que se refleja en los indicadores de eficiencia y de satisfacción.

### **Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN**

*LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA FORMATIVO SON CONGRUENTES CON EL DISEÑO, LA GESTIÓN Y LOS RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL TÍTULO Y SATISFACEN LAS DEMANDAS SOCIALES DE SU ENTORNO.*

#### **7.1. La evolución de los principales datos e indicadores del título es adecuada con las previsiones del título y coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La evolución de los principales indicadores de resultados académicos (véase tabla debajo) en los tres últimos cursos académicos muestra que los valores se han mantenido estables con valores por encima del 90%. La tasa de superación es del 100%. Se hace una valoración positiva de estos datos:

Tabla 1. Indicadores de Resultados Académicos

TASA DE PRESENTACIÓN: 2017-18: 100% - 2018-19: 100% - 2019-20: 100%

TASA DE SUPERACIÓN: 2017-18: 100% - 2018-19: 100% - 2019-20: 100%

TASA DE RENDIMIENTO: 2017-18: 100% - 2018-19: 76,47% - 2019-20: 100%

Las tasas de graduación son altas (cerca del 100%) y mientras que la tasa de abandono es nula. Todos los estudiantes finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación con su cohorte de entrada. Se hace, por tanto, una valoración muy positiva de estos indicadores de referencia. Por otro lado, las acciones llevadas a cabo para mejorar la tasa de cobertura han sido comentadas en la introducción de este informe.

#### **7.2. La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El grado de satisfacción de todos los colectivos implicados (estudiantes, profesorado y egresados) es muy elevado, tal y como se detalla en EOS35 en base a la información recogida por la URJC a través de encuestas. El grado de satisfacción global de los estudiantes con el Máster ha sido de 5 (escala de 1-5) durante el curso 2019-2020 (no hay datos del curso 2018-19). Los estudiantes están muy satisfechos con la labor del profesorado y, tal y como se ha indicado anteriormente en este informe, los valores en la valoración docente del Máster supera el 4 (4,27 para el curso académico 2018-2019 y 4,62 en el curso 2019-20). Los estudiantes han valorado siempre muy positivamente la organización de la enseñanza (4,5 en el curso 2018-19 y 5 en el curso 2019-20). También se valora muy positivamente la labor de orientación y apoyo desarrollada por la Dirección del Máster y los espacios de docencia y estudio. Todos estos aspectos son evaluados con notas superiores al 4.

Respecto al grado de satisfacción del profesorado los valores también son altos. En los últimos dos cursos han mostrado un grado de satisfacción global con el Máster en el entorno de 4,2 y destaca su grado de satisfacción global con la organización de la enseñanza (5 en el curso 2018-2019 y 4,42 en el curso 2019-20). Sin embargo, la satisfacción con los recursos materiales fue relativamente bajo en el curso 2018-19 puesto que se obtuvo un 3,00. Esta valoración fue claramente superior en el curso siguiente 2019-20, alcanzando un 4,17.

El grado de satisfacción de los egresados está en consonancia con el de los anteriores colectivos y muestra un valor de 5 en el curso 2019-20.

Finalmente, destacar que el porcentaje de profesores del Máster con valoración  $\geq 3$ : 100%.

#### **7.3. Los valores de los indicadores de inserción laboral de los egresados del título son adecuados al contexto socio-económico y profesional del título.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Todos los alumnos que han cursado el Máster desde el curso académico 2017-2018 hasta la actualidad han conseguido insertarse laboralmente de forma exitosa en trabajos ligados directamente con el Máster y con la Física. Algunos de ellos están realizando su tesis doctoral en el grupo bajo la dirección de profesores del Máster, tal y como se señaló en la Introducción de este documento.

**VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: Se supera excelentemente: en base a los indicadores podemos valorar la evolución del Máster de forma muy positiva. Goza además de una valoración muy alta de los estudiantes, el profesorado y los egresados encuestados. Los valores de los indicadores de inserción laboral se consideran adecuados en el contexto laboral actual, pero es muy deseable conseguir una tendencia positiva en estos números. En este sentido, es resaltable que las encuestas de inserción fueron realizadas en un momento (mayo 2018) en el que la imagen institucional y, en concreto de los másteres, de la URJC se vio especialmente deteriorada en los medios de comunicación y la opinión pública.

---