



# **AUTOINFORME DE RENOVACION DE LA ACREDITACIÓN**

## **Programa de Doctorado en Física Nuclear y de Partículas**

*Aprobado por la CAPD el 23/04/2021*

## ÍNDICE:

- [Datos del programa](#)
- Cumplimiento del proyecto establecido
  - Dimensión 1. La gestión del programa
    - [Criterio 1. Organización y desarrollo](#)
    - [Criterio 2. Información y transparencia](#)
    - [Criterio 3. Sistema de garantía de calidad](#)
  - Dimensión 2. Recursos humanos
    - [Criterio 4. Recursos Humanos](#)
    - [Criterio 5. Recursos materiales y servicios](#)
  - Dimensión 3. Resultados
    - [Criterio 6. Resultados del programa formativo](#)
- [Modificaciones del plan de estudios](#)
- [Anexo I. Lista de evidencias e indicadores](#)
- [Plan de Melloras](#)

| <u>1. DATOS DEL PROGRAMA</u>  |  |
|---|--|
| Denominación del programa   | Programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas                      |
| Universidad responsable administrativa                                  | Universidad de Santiago de Compostela  |
| En caso de programas interuniversitarios, universidad/es participante/s | --   |
| Centro/Escuela responsable  | Centro Internacional de Estudios de Doctorado y Avanzados de la USC (CIEDUS) |
| Centro/s Participantes  | Escuela de Doctorado Internacional de la USC (EDIUS)                         |
| Nombre del coordinador del programa                                     | José Luis Miramontes Antas   |
| Correo electrónico del coordinador del programa                         | jluis.miramontes@usc.es  |
| Códigos ISCED   | 0533 [Física]  |
| Curso de implantación   | 2013/2014  |
| Fecha acreditación ex ante (verificación)                               | 25/09/2013   |
| Fecha renovación acreditación   | -  |

## 2. CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO ESTABLECIDO

### DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

**CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO: El programa de doctorado se implanta de acuerdo con las condiciones establecidas en la memoria verificada y, en su caso, en sus respectivas modificaciones.**

1.1.- El programa mantiene el interés académico y está actualizado según los requisitos de la disciplina y de los avances científicos y tecnológicos. Los cambios introducidos en el programa y que no se habían sometido a la modificación no alteran el nivel 4 del MECES y permitieron su actualización de acuerdo con los requisitos de la disciplina.

Aspectos a valorar:

- El perfil de egreso del programa mantiene su importancia y está actualizado según los requisitos de su ámbito, habida cuenta de los avances científicos y tecnológicos de la disciplina.
- Imbricación del programa en la estrategia de I+D+i de la Universidad.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas se puso en marcha en el curso 2013/2014 siguiendo las directrices establecidas en el RD 99/2011 de 28 de enero (BOE 10/02/2011) que regulan las enseñanzas oficiales de doctorado y establecen los requisitos para obtener el título de Doctor. Este programa de doctorado es continuación de otro con el mismo nombre ofertado por la USC desde el curso 2009/2010 que obtuvo la Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación en octubre de 2011. El informe final de evaluación de la solicitud de verificación del título [EPD1] fue emitido por la ACSUG en julio de 2013 [EPD2].

De acuerdo con los criterios establecidos para el seguimiento de los títulos oficiales, la comisión de evaluación de la ACSUG emitió un informe provisional en julio de 2018 sobre el autoinforme de seguimiento del año 2017/2018 en términos de: No Conforme al que se presentaron alegaciones en agosto de 2018 [EPD2].

Todas las tesis doctorales que se realizan en el programa de Física Nuclear y de Partículas están vinculadas a proyectos competitivos nacionales e internacionales, muchos de los cuales se desarrollan en colaboración con centros de investigación internacionales de reconocido prestigio como el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear, Ginebra-Suiza), el acelerador de iones pesados GSI/FAIR (Darmstadt-Alemania) o el Observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos (Malargüe-Argentina) [EPD21]. Esto garantiza una actualización continua de

la temática de las tesis doctorales de acuerdo con las líneas estratégicas de la comunidad científica internacional y de los planes de investigación nacionales y europeos. En muchos casos esas líneas estratégicas están coordinadas por documentos elaborados por las distintas comunidades científicas como la “Estrategia Europea para la Física de Partículas 2020-2027”, promovida por el Consejo del CERN y publicada en junio de 2020 (<https://europeanstrategy.cern/>), o la “Estrategia Europea para la Física de Astropartículas 2017-2026”, impulsada por APPEC (<https://www.appec.org/wp-content/uploads/2017/08/APPEC-Strategy-Book-Proof-23-Nov-2.pdf>). Eso se refleja tanto en el número y calidad de las publicaciones científicas derivadas de la tesis [EPD24], prácticamente todas publicadas en revistas del JCR, como en los buenos datos de inserción laboral de los doctores, sobre todo en lo referido al acceso a contratos de investigación postdoctorales en centros y universidades nacionales e internacionales, y en empresas tecnológicas. Lamentablemente el programa no dispone de herramientas adecuadas para hacer un seguimiento de inserción laboral de forma rigurosa.

Aunque la puesta en marcha del nuevo programa supuso el inicio del proceso de extinción del anterior, las actividades formativas de los dos se solaparon durante los primeros cursos del nuevo programa. Así, aunque no ha sido hasta el curso 2016-2017 cuando se presentaron las 4 primeras tesis doctorales vinculadas al nuevo programa, debe tenerse en cuenta que entre los cursos 2013-2014 y 2016-2017 se presentaron un total 22 tesis doctorales entre los dos programas de Física Nuclear y de Partículas de la USC. El número de tesis doctorales presentadas en los dos programas de doctorado en Física de Partículas en cada curso académico se detalla en la tabla 1:

|                              | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 | 2019/2020 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PD 2013<br>(RD<br>99/2011)   | --        | --        | --        | 4         | 5         | 9         | 4         |
| PD 2009<br>(RD<br>1393/2007) | 8         | 3         | 2         | 5         | --        | --        | --        |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>8</b>  | <b>3</b>  | <b>2</b>  | <b>9</b>  | <b>5</b>  | <b>9</b>  | <b>4</b>  |

**Tabla 1: Tesis presentadas en los dos programas de Física Nuclear y de Partículas de la USC entre los cursos 2013/2014 y 2019/2020.**

Incluimos aquí algunos datos globales del programa:

- Desde su puesta en marcha en 2013-2014 hasta 2019/2020, se han matriculado 73 estudiantes: 66 de nuevo ingreso [ID-03] (en esa tabla faltan los 5 matriculados en el primer curso 2013-2014) y 7 adaptados procedentes del antiguo programa en extinción [ID-04]. Más del 95% de nuestros estudiantes lo son a tiempo completo [ID-14].
- Desde su puesta en marcha se han presentado 22 tesis doctorales [ID-31] y la duración media de los estudios a tiempo completo se acerca a los 4,5 años [ID-38].
- El número de estudiantes procedentes de otras universidades españolas supone un 21,28% del total, de los que un 18,85% corresponde a universidades fuera del SUG [ID-09, ID-10]. El número de estudiantes extranjeros ha aumentado significativamente en los dos últimos cursos, siendo 5 de los 45 matriculados en el curso 2019/2020.
- La tasa de abandono es baja: de los 73 estudiantes matriculados sólo 7 han abandonado el programa (5 de ellos en el curso 2015/2016). La mayoría por problemas de financiación, tanto por no haber conseguido un contrato o beca predoctoral como por haberlo conseguido en otra universidad después de haberse matriculado.
- En el curso 2019/2020 se matricularon 45 estudiantes.

Desde su acreditación en 2013, los únicos cambios del programa han consistido en la incorporación de nuevo profesorado y la baja de una profesora por participar en otro programa de doctorado. La CAPD ha ido autorizando sistemáticamente la inclusión de todo el PDI incorporado al Departamento de Física de Partículas de la USC, tanto los correspondientes a las figuras contractuales usuales como los procedentes del programa Ramón y Cajal y similares, y un contratado por el programa Oportunius de la Xunta de Galicia.

En lo relativo al encaje del programa en la estrategia de I+D+i de la USC, y como ya aparecía recogido en la solicitud para verificación del título, el programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas contribuye al desarrollo de cuatro de los puntos recogidos en el Plan Estratégico 2011-2020 de la USC:

- AE2LE1: Oferta de titulaciones adaptada a las necesidades de la sociedad.
- AE2LE2: Búsqueda de la excelencia en la docencia.
- AE2LE3: Hacia la excelencia investigadora.
- AE3LE4: Una universidad de reconocido prestigio internacional.

La mayor parte (todos menos uno) de los profesores del programa son miembros del Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE), instituto mixto de investigación creado por la USC

y la Xunta de Galicia en 1999. El IGFAE fue acreditado como Unidad de Excelencia María de Maeztu en 2017 por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y como centro de investigación del SUGA en 2019 por la Xunta de Galicia. El IGFAE es el único centro de investigación de Galicia que ha conseguido una acreditación como Centro o Unidad de Excelencia Severo Ochoa o María de Maeztu.

Además del elevado número de sexenios [ID-25 al ID-28] y del número de expertos internacionales que participan en el programa como codirectores de tesis [ID-29] o miembros de los tribunales de tesis [ID-30], uno de los indicadores singulares de la relevancia internacional de la investigación que desarrollan los grupos que participan en el programa de doctorado es el hecho de que dos de sus profesores han sido merecedores de proyectos de investigación (Starting Grants) financiados por el European Research Council en 2012 y 2015 (<https://cordis.europa.eu/project/id/279579> y <https://cordis.europa.eu/project/id/639068/es>), y uno de ellos de una Advanced Grant en 2019 (<https://cordis.europa.eu/project/id/835105/es>), una de las pocas concedidas por el ERC a investigadores que desarrollan su trabajo en centros de investigación en Galicia.

Otro indicador singular es la propia acreditación del IGFAE como Unidad de Excelencia María de Maeztu en 2017 y como Centro de Investigación del SUG en 2019.

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

Aspectos a valorar:

- El perfil de ingreso de los doctorandos y su número es coherente con las características y la distribución de las líneas de investigación.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

**OFERTA, MATRÍCULA y TASA DE ABANDONO:**

El número total de alumnos matriculados en los 7 primeros cursos del programa, incluyendo adaptaciones, oscila entre 5 (cursos 2013/14 y 2017/18) y 16-17 (cursos 2015/16, 2016/17 y 2018/19). Se han ofertado 25 plazas por curso salvo en los cursos 2017/18 y 2018/19 en los que se rebajó la oferta a 15 y 18 respectivamente.

Es importante indicar que el objetivo de la CAPD nunca ha sido saturar el número de plazas

ofertadas sino tener plazas suficientes para poder decidir sobre la incorporación de estudiantes que consiguen algún tipo de financiación para sus estudios de doctorado o necesitan una preadmisión fuera de los plazos oficiales de inscripción. Esto afecta a los solicitantes de contratos FPU y FPI-Formación de doctores, entre otros. Debe tenerse en cuenta que hay cada vez más estudiantes, y en particular los procedentes de universidades distintas de la USC, que sólo se matriculan en un programa de doctorado cuando consiguen financiación para sus estudios, lo que es práctica habitual en muchos países de nuestro entorno.

El número total de estudiantes matriculados en el programa de doctorado ha ido creciendo desde los 4 del curso 2013/14 a los 45 del curso 2019/20. Más del 95% de los estudiantes lo son a tiempo completo [ID-14]. El programa asegura el compromiso del tutor/director requiriendo un documento de viabilidad de la tesis firmado por un profesor del programa durante el proceso de admisión. Como resultado, la tasa de abandono es baja: de los 73 estudiantes matriculados sólo 7 han abandonado el programa (5 de ellos en el curso 2015/2016), normalmente por cuestiones relacionadas con la financiación. Todos estos datos se han resumido en la tabla 2.

|                                      | Plazas ofertadas | Solicitudes | Matrícula nuevo ingreso | Adaptados | Matrícula total | Abandonos | Tesis |
|--------------------------------------|------------------|-------------|-------------------------|-----------|-----------------|-----------|-------|
| 2013/14                              | S/D              | S/D         | 5                       | 0         | 5               | 0         | 0     |
| 2014/15                              | 25               | 10          | 9                       | 0         | 14              | 0         | 0     |
| 2015/16                              | 25               | 14          | 14                      | 3         | 26              | 0         | 0     |
| 2016/17                              | 25               | 12          | 12                      | 4         | 33              | 5         | 4     |
| 2017/18                              | 15               | 9           | 5                       | 0         | 32              | 1         | 5     |
| 2018/19                              | 18               | 17          | 16                      | 0         | 44              | 0         | 9     |
| 2019/20                              | 25               | 12          | 12                      | 0         | 45              | 1         | 4     |
| <b>Tabla 2: Admisión y matrícula</b> |                  |             |                         |           |                 |           |       |

### **TITULACIÓN DE ACCESO:** [ID-07, ID-08]

El perfil normal de acceso al programa de doctorado es el de estudiantes que han cursado un Máster Oficial relacionado con la Física Nuclear y de Partículas en una universidad española o extranjera, o una titulación equivalente que garantice una formación análoga. Ninguno de los alumnos admitidos hasta la fecha ha tenido que cursar complementos formativos [ID-13].

Entre los cursos 2015/16 y 2016/17 hubo 7 alumnos adaptados provenientes del programa



de doctorado en Física Nuclear y de Partículas del RD 1393/2007 debido a su extinción.

**PROCEDENCIA GEOGRÁFICA:** [ID-08 al ID-12]

El número de estudiantes procedentes de otras universidades españolas supone un 21,28% del total, de los que un 18,85% corresponde a universidades fuera del SUG [ID-09, ID-10].

Mención especial merece la incorporación de estudiantes extranjeros. La evidencia [ID-11] resulta poco expresiva y hemos creído conveniente detallar en la tabla 3 el número de estudiantes extranjeros matriculados.

|                                      | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 | 2019/2020 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Total de matriculados                | 5         | 14        | 26        | 33        | 32        | 44        | 45        |
| Estudiantes extranjeros matriculados | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         | 5         | 6         |
| Porcentaje [ID-11]                   | 0%        | 7,14%     | 3,85%     | 3,03%     | 3,13%     | 11,36%    | 13,33%    |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>8</b>  | <b>3</b>  | <b>2</b>  | <b>9</b>  | <b>5</b>  | <b>9</b>  | <b>4</b>  |

***Tabla 3: Número de estudiantes extranjeros matriculados entre los cursos 2013/2014 y 2019/2020.***

Como puede observarse, en los dos últimos dos cursos el número de estudiantes extranjeros matriculados en el programa ha aumentado significativamente. Esto es consecuencia de las posibilidades de captación derivadas de la acreditación del Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE), al que pertenecen la mayor parte de los profesores del programa, como unidad de Excelencia María de Maeztu por el por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) en 2017. La programación estratégica del IGFAE prevé participar en la formación de nuevos doctores en el ámbito de la Física Nuclear y de Partículas promoviendo, en particular, la captación de estudiantes procedentes de universidades extranjeras. En particular, dicha acreditación ha permitido acceder al programa de becas predoctorales INPhINIT de “la Caixa”, que financia la incorporación competitiva de estudiantes extranjeros altamente capacitados en programas de doctorado españoles. Dos de los estudiantes extranjeros matriculados por primera vez en el curso 2018/2019 están financiados por este programa.

En nuestra opinión, además de la necesaria labor de captación, la posibilidad de incorporar

estudiantes extranjeros depende crucialmente de la posibilidad de conseguir financiación, lo que resulta muy complicado utilizando los programas predoctorales usuales (FPU, FPI-Formación de Doctores, Predoctoral Xunta).

### **TIPO DE DEDICACIÓN y FINANCIACIÓN:**

La dedicación de la gran mayoría de los estudiantes es a tiempo completo (más del 95% en promedio) [ID-14]. Esto es posible porque la mayor parte de ellos cuenta con financiación tanto de los programas nacionales competitivos (FPU y FPI-Formación de doctores), autonómicos (Predoctoral-Xunta) y el programa competitivo de becas predoctorales INPHiNIT de “la Caixa”, como, mediante contratos financiados por los proyectos de investigación de los grupos que participan en el programa y por distintos convenios (acuerdos de cotutela, doctorado industrial, etc.).

La evidencia [ID-21] recoge el porcentaje de alumnos con becas o contratos predoctorales FPU, FPI y Predoctoral-Xunta. La tabla 4 proporciona una relación más completa y detallada de la financiación de nuestros estudiantes. En promedio, más del 70% de los estudiantes matriculados a tiempo completo ha contado con algún tipo de financiación. En los tres últimos cursos el porcentaje supera el 80%, coincidiendo con la acreditación del IGFAE como Unidad de Excelencia María de Maeztu y la posibilidad de acceder al programa predoctoral competitivo INPhINIT de La Caixa.

|   | 2013/14       | 2014/15       | 2015/16       | 2016/17       | 2017/18       | 2018/19       | 2019/20       |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FPU                                       | 1             | 3             | 6             | 6             | 7             | 7             | 8             |
| FPI                                       | 2             | 4             | 4             | 6             | 7             | 10            | 12            |
| Xunta                                     | 0             | 1             | 1             | 1             | 2             | 4             | 6             |
| La Caixa                                  | --            | --            | --            | --            | --            | 2             | 2             |
| Acuerdos de cotutela                      | 1             | 1             | 1             | 0             | 0             | 1             | 1             |
| Proyectos                                 | S/D           | 1             | 3             | 7             | 7             | 9             | 7             |
| Otros                                     | S/D           | S/D           | 0             | 2             | 2             | 2             | 3             |
| <b>TOTAL (T)</b>                          | <b>4</b>      | <b>10</b>     | <b>15</b>     | <b>22</b>     | <b>25</b>     | <b>35</b>     | <b>39</b>     |
| Matriculados a Tiempo Completo (TC) ID-14 | 5             | 14            | 26            | 33            | 32            | 44            | 45            |
| <b>Porcentaje</b>                         | <b>80,00%</b> | <b>71,43%</b> | <b>57,69%</b> | <b>66,67%</b> | <b>78,13%</b> | <b>79,55%</b> | <b>86,67%</b> |

|   |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| T/TC  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Tabla 4: Porcentaje de estudiantes con becas o contratos predoctorales</b> |  |  |  |  |  |  |  |

### **DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO**

De acuerdo con la evidencia [ID-38], y teniendo en cuenta que en el curso 2017/18 todavía se presentaron tesis de alumnos adaptados procedentes del programa de doctorado anterior, la duración media de los estudios a tiempo completo en nuestro programa se acerca a los 4,5 años. La mayor parte de los alumnos solicitan la primera prórroga (cuarto año) y muchos de ellos la segunda (quinto año) [ID-40].

De los 7 alumnos que abandonaron el programa en este período, sólo uno lo hizo después de solicitar prórroga, lo que confirma que la mayor parte de los abandonos se deben a problemas relacionados con la financiación.

### **DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:**

La memoria de verificación del título establecía 8 líneas de investigación y en la tabla 5 se resume el número de estudiantes asignados a cada una de ellas. Salvo una (L7) todas se han mantenido activas, aunque el número de estudiantes asignados es bastante dispar.

| Líneas de investigación  | Tabla 5: Número de estudiantes de nuevo ingreso asignados a cada línea de investigación |         |         |         |         |         |         |               |
|--|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|
|  | 2013/14   | 2014/15 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 | 2018/19 | 2019/20 |               |
| L1: Estructura dinámica y reacciones nucleares, I+D de detectores e instrumentación para Física Nuclear.                             | 1   | 2       | 2       | 3       | 1       | 1       | 5       | <b>20,55%</b> |
| L2: Teoría y fenomenología de las interacciones fundamentales a altas energías, detección y análisis del plasma de quarks y gluones. | 2   | 0       | 2       | 2       | 1       | 1       | 1       | <b>12,33%</b> |
| L3: Astrofísica de altas energías (neutrinos, rayos gamma y rayos  | 0   | 1       | 2       | 5       | 0       | 3       | 0       | <b>15,07%</b> |

|   |   |   |   |   |   |   |   |        |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| cósmicos).  |   |   |   |   |   |   |   |        |
| L4: Métodos no-perturbativos e integrabilidad en teoría de campos.                                      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4,11%  |
| L5: Teoría de cuerdas, gravedad cuántica y supersimetría.   | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 10,96% |
| L6: Física de quarks, violación de CP y desarrollo de píxeles de silicio en aceleradores de partículas. | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | 24,66% |
| L7: Desarrollo de técnicas de computación GRID.   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00%  |
| L8: Desarrollo de detectores de radiación para aplicaciones científicas, tecnológicas y médicas.        | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 12,33% |

Una distribución tan detallada de las líneas de investigación proporciona una buena descripción de los objetivos científicos del programa de doctorado pero dificulta el análisis de los resultados al producir una dispersión excesiva de los indicadores, aunque tal dispersión no tiene ninguna incidencia en el normal desarrollo del programa. Una de las acciones de mejora del programa previstas es la reagrupación de las líneas de investigación en bloques temáticos más amplios que engloben de forma coherente la investigación llevada a cabo por los profesores del programa y permitan un análisis de resultados más adecuado.

1.3.- El programa dispone de mecanismos adecuados de supervisión de los doctorandos y, si procede, de las actividades formativas.

Aspectos a valorar:

- Los mecanismos de supervisión de los doctorandos son adecuados y se corresponde con lo establecido en la memoria de verificación (asignación del tutor y director de tesis, control del documento de actividades del doctorando, valoración anual del plan de investigación, normativa de lectura de tesis... y todos aquellos que la Comisión Académica del programa haya establecido).

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El coordinador del programa de doctorado y la comisión académica (CAPD) son los responsables del diseño, implantación, actualización, organización, calidad y coordinación del programa, así como de la supervisión del progreso de la investigación, de la formación y de la autorización del depósito de la tesis de cada doctorando. Las actas de las reuniones de la CAPD recogen todos los temas tratados y los acuerdos tomados en cada reunión (EDP15). Más concretamente, los acuerdos incluyen la admisión de estudiantes, la asignación de tutores y directores, la aprobación de estancias de investigación, la aprobación de planes de investigación y las evaluaciones anuales. Además de la aprobación de las tesis y de sus tribunales para su envío a la EDIUS. Todos los procedimientos se ajustan a lo estipulado en el “Reglamento de estudios de doctorado de la USC” cuya última actualización fue publicada en el DOG de 16/09/2020

[https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200916/AnuncioG2018-080920-0001\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200916/AnuncioG2018-080920-0001_es.html)

En lo referido al informe anual de actividades, salvo en casos de conflicto que hasta el momento no se han dado, la CAPD ratifica el informe del perfil autorizado (director o tutor, en su caso). Tal y como figura en la Memoria de Verificación, la única actividad formativa obligatoria del programa es la “Publicación de trabajos (artículos y/o capítulos de libro) científicos de investigación”. La CAPD es consciente de que la relación de actividades incluidas por los alumnos en sus informes anuales no es completa, de ahí la importancia del informe y visto bueno de los directores que son los máximos responsables de la planificación y desarrollo de la formación de los estudiantes de doctorado.

Para ilustrar el tipo de actividades desarrolladas, se adjuntan los documentos de actividades de algunos alumnos matriculados en el programa entre los cursos 2014/2015 y 2018/2019 [EPD5\_2014\_15 al EPD5\_2018\_19]. Los documentos de actividades incluyen los informes del perfil autorizado y de la CAPD.

1.4.- Se garantiza una adecuada coordinación en el caso de los programas interuniversitarios y las colaboraciones previstas en la memoria se desarrollaron adecuadamente.

Aspectos a valorar:

- El funcionamiento de los mecanismos de coordinación entre las universidades que imparten el programa.
- Repercusión en el programa de las colaboraciones con otras instituciones, organismos o centros, si se consiguió el objetivo establecido en las dichas colaboraciones (movilidad y estancias)

### Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:

Nuestro programa de doctorado no es interuniversitario.

Como se indicaba en la memoria de verificación, el programa de doctorado cuenta con la colaboración de distintos centros de investigación nacionales y extranjeros. Las colaboraciones más destacadas son:

a) Desde el año 2010, y por acuerdo del CG de la USC de 27/05/2010, el programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas de la USC forma parte de la red internacional "International Doctorate Network in Particle Physics, Astrophysics and Cosmology (IDPASC). Entre otras actividades, la red IDPASC organiza anualmente una escuela dirigida a estudiantes de doctorado abierta a los matriculados en nuestro programa:

<https://idpasc.lip.pt/institutions>, <https://idpasc.lip.pt/events>.

b) La USC mantiene acuerdos con el Yerevan Physics Institute (YerPhI) de Armenia y con el Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI) de Rusia que han servido para facilitar el intercambio de profesores entre esas instituciones y la USC que, en particular, han impartido seminarios y cursos dirigidos a nuestros estudiantes de doctorado.

c) Entre 2011 y 2016 la USC participó activamente en la red "European Particle physics Latin American Network" (EPLANET) financiada por la Comisión Europea que facilitó el intercambio de profesores y estudiantes de doctorado con universidades y centros de investigación sudamericanos. En especial, con centros de Argentina, Brasil y Méjico.

<https://www.roma1.infn.it/exp/eplanet/>

d) Desde 2007 el Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE) de la USC participa en la red CPAN (Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear) financiada por el programa Consolider Ingenio 2010 del MINECO hasta 2015, y desde entonces por el programa de Redes de Excelencia también del MINECO. Entre otras actividades, el CPAN coordina la organización anual del TAE (Taller de Altas Energías) que es una escuela dirigida a estudiantes de doctorado en el área de la Física Nuclear y de Partículas en la que participan algunos de nuestros estudiantes.

Además, organiza anualmente las Jornadas CPAN y colabora en la organización del Winter Meeting on Fundamental Physics que son congresos de carácter internacional donde muchos de nuestros estudiantes de doctorado tienen ocasión de presentar su trabajo ante especialistas de todo el mundo.

<https://www.i-cpan.es/es>

<https://www.i-cpan.es/es/content/jornadas-cpan>

<https://www.i-cpan.es/es/content/tae-2020>

e) Muchos de los proyectos de investigación de los grupos que participan en el programa de doctorado se desarrollan en el seno de colaboraciones internacionales en laboratorios como CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), en Ginebra-Suiza, GSI/FAIR (Centro de Investigación de Iones Pesados) en Darmstadt-Alemania o el Observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos en Malargüe-Argentina donde muchos de nuestros estudiantes de doctorado realizan estancias de investigación y tienen la oportunidad de asistir a escuelas especializadas. Todas estas colaboraciones y las actividades a las que dan lugar forman parte importante del programa de doctorado.

f) Desde el inicio del programa se han firmado dos convenios de cotutela con universidades del EEES. Uno con la Universidad de Caen-Baja Normandía (Francia) en 2013 [EPD8\_a] y otro con la Universidad de Padua (Italia) en 2019 [EPD8\_b]. En particular, esos convenios incluyen la financiación del estudiante del programa seleccionado.

Además, una de nuestras estudiantes (Lorena Dieste Maroñas) ha conseguido una subvención del “Programa de Doctorados Industriales” de la Agencia Estatal de Investigación para hacer su tesis en la empresa tecnológica “Triple Alpha Innovation, SL”. [EPD8\_c].

1.5.- La institución da respuesta a los posibles consejos realizados en el Informe de verificación y en su caso en los posibles informes de modificaciones, así como a las que habían podido contener los sucesivos informes de seguimiento.

#### **Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El programa de doctorado cuenta con un informe de verificación del título del año 2013 y un informe provisional de la ACSUG de 2018 sobre el autoinforme de seguimiento del curso 2016/17 al que se presentaron alegaciones en agosto de 2018 [EPD2].

-----  
El informe final de Evaluación de la solicitud de verificación (ID MEC 5600499) de 2013 incluía tres recomendaciones:

a) Actividades formativas: “Informar al estudiante, con anterioridad al período de admisión, sobre la obligatoriedad y optatividad y organización de las actividades formativas y las actividades previstas para los estudiantes con dedicación a tiempo parcial.” Toda esta

información está disponible con anterioridad al período de admisión en la página web del programa de doctorado

<https://www.usc.gal/es/estudios/doctorados/ciencias/programa-doctorado-fisica-nuclear-particulas>

b) Organización del programa: “Informar al estudiante, con anterioridad al período de admisión, cómo se realizará la asignación del tutor y director de tesis del doctorando.”

La asignación de tutor y director de tesis se realiza según lo previsto en el el “Reglamento de estudios de doctorado de la USC”, publicado en el DOG de 16/09/2020

[https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200916/AnuncioG2018-080920-0001\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200916/AnuncioG2018-080920-0001_es.html)

La USC pone a disposición de los candidatos interesados toda la información sobre estos procesos en las páginas web de la Escuela de Doctorado Internacional de la USC (EDIUS)

<https://www.usc.gal/es/centros/ciedus/>

c) Recursos humanos: “Se recuerda que según la normativa vigente en las tres universidades del SUG los profesores o investigadores del programa de doctorado “Excepcionalmente, en casos xustificados de desenvolvemento ou participación en dúas liñas de investigación diferenciadas, poderase permitir a asignación deste profesor/a ou investigador/a en dous programas de doutoramento”. Se debe asegurar el cumplimiento de la misma.”

Se ha revisado el listado de profesores del programa teniendo en cuenta esta recomendación. Como resultado se comprobó que uno de ellos participaba en otro programa de doctorado. Una vez consultado, resultó que figuraba en el listado de nuestro programa de doctorado por error y la CAPD procedió a darlo de baja (acuerdo CAPD 24/04/2018).

Desde su acreditación en 2013, la CAPD ha ido autorizando sistemáticamente la inclusión en el cuadro de profesorado de todo el PDI incorporado al Departamento de Física de Partículas de la USC, tanto los correspondientes a las figuras contractuales usuales como los procedentes del programa Ramón y Cajal y similares, y un contratado por el programa Oportunius de la Xunta de Galicia.

-----

En el autoinforme de seguimiento del curso 2016/17 se proponían dos acciones de mejora encomendadas a la CAPD:

AM-01: Definir un protocolo de seguimiento de la actividad investigadora y profesional de sus titulados.

Esta acción de mejora no ha podido ser puesta en marcha por no disponer de herramientas



adecuadas para hacerlo.

AM-02: Protocolo de colaboración con el Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE) al que pertenecen actualmente la mayor parte de profesores del programa para planificar actividades formativas complementarias y potenciar la realización de estancias de investigación en centros internacionales y la participación en escuelas y cursos formativos de carácter internacional.

Esta acción de mejora se ha puesto en marcha parcialmente. Se pretende formalizar una colaboración estructural con el IGFAE que incluya también la captación de estudiantes tanto nacionales como, sobre todo, extranjeros. Algunas de las actividades formativas propuestas a los estudiantes en colaboración con el IGFAE son:

- Los Nuevos desafíos de la Física Nuclear y de Partículas (ciclo de seminarios avanzados, curso 2018/2019)  
[https://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/centros/ciedus/actividades\\_formativas/1819/1819-1-PD-Fisica-Nuclear-01.pdf](https://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/centros/ciedus/actividades_formativas/1819/1819-1-PD-Fisica-Nuclear-01.pdf)
- Classical and Quantum Integrable Systems (Curso avanzado impartido por el Prof. Alessadro Torrielly (U. Surrey), curso 2019/2020).  
<https://indico.cern.ch/event/828305/>
- Advanced computing and Machine Learning (Curso Avanzado, curso 2019/2020)  
<https://indico.cern.ch/event/882244/>

-----  
En las alegaciones al informe provisional de seguimiento 2016/2017 se proponía una tercera acción de mejora encomendada a la CAPD:

AM-05: Revisión de las líneas de investigación y captación de doctorandos en cada una de las líneas de investigación.

Esta acción de mejora se pondrá en marcha en colaboración con el IGFAE procediendo a la reagrupación de las líneas de investigación en bloques temáticos más amplios que engloben de forma coherente la investigación llevada a cabo por los profesores del programa y permitan un análisis de resultados más adecuado.

## DIMENSIÓN 1. La GESTIÓN DEL PROGRAMA

**CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA:** La institución dispone de mecanismos para comunicar de manera idónea a todos los grupos de interés las características y los resultados del programa de doctorado y de los procesos de gestión que garantizan su calidad.

2.1.- La institución publica información objetiva, completa y actualizada sobre el programa de doctorado, sus características, su desarrollo y los resultados alcanzados.

Aspectos a valorar:

- Se publica información suficiente y relevante sobre las características del programa, su desarrollo y los resultados alcanzados.
- La información sobre el programa es objetiva, está actualizada y es coherente con el contenido de la memoria verificada del programa y sus posteriores modificaciones.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

Toda la información relevante sobre el programa de doctorado está disponible para todos los grupos de interés en la página web de la Escuela de Doctorado Internacional de la USC, EDIUS (<https://www.usc.gal/gl/centros/ciedus/>), dentro de ella se incluye una sección específica para cada uno de los programas de doctorado que se ofertan en la USC.

Toda la información se actualiza regularmente, y permite conocer todos los aspectos relativos al desarrollo del programa que se detallan a continuación:

1.- Información necesaria para la toma de decisiones de los potenciales estudiantes interesados en el programa y otros agentes de interés del sistema universitario de ámbito nacional e internacional.

- Presentación del Programa de Doctorado
- Vías de acceso al programa y perfil recomendado
- Criterios de admisión.
- Información sobre la matrícula.

2.- Información para los estudiantes matriculados en el doctorado con acceso a la información del plan de formación y de los resultados de aprendizaje previstos.

- Memoria del Programa
- Objetivos, competencias, capacidades y destrezas
- Líneas de Investigación
- Actividades formativas específicas y de los complementos formativos
- Criterios de calidad del programa
- Desarrollo del programa Planificación de las actividades formativas del primer año y siguientes
- Resultados del programa

2.2.- La institución garantiza un fácil acceso a la información relevante de programa de doctorado a

todos los grupos de interés.

Aspectos a valorar:

- Se garantiza un fácil acceso a la información relevante del programa a todos los grupos de interés.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

La página web principal de la USC en su apartado de admisión en los programas de doctorado (<https://www.usc.gal/es/admision/doutoramento>) proporciona información general a cualquier grupo de interés, y especialmente, para el alumnado. Dispone de información completa y actualizada en tres idiomas (gallego, castellano e inglés) sobre los requisitos de acceso para realizar estudios de doctorado al amparo del Real Decreto 99/2011 que están recogidos en el Reglamento de Estudios de Doctorado de la USC.

La información sobre los programas de doctorado en la USC figura fundamentalmente dentro de la página web de la Escuela de Doctorado Internacional de la USC ([EDIUS](#)). En ella podemos encontrar información por un lado de la oferta de programas en la USC y por otra parte información más específica y detallada sobre cada uno de los programas y su funcionamiento.

En un primer nivel de esta web de la EDIUS se encuentra información común para todos los programas de doctorado con la intención de dar una primera visión general de la Escuela a los posibles doctorandos/as: presentación, órganos, información general, normativa, admisión y matrícula, la tesis, etc.

En un segundo nivel de esta web se accede a la información sobre la oferta de las actividades formativas transversales y específicas para los programas de doctorado de la USC organizadas por grandes áreas. Además, se accede a la información sobre el sistema de garantía de calidad por la que se rigen los estudios de doctorado.

En un tercer nivel de esta web se encuentra la información más específica (objetivos y competencias, estructura, líneas de investigación, desarrollo, resultados) de cada uno de los programas de doctorado organizada por grandes áreas de conocimiento. En este apartado se puede consultar para cada programa una presentación del programa, el perfil de acceso y los criterios de admisión:

<https://www.usc.gal/es/estudios/doctorados/ciencias/programa-doctorado-fisica-nuclear-particulas>

2.3.- La institución hace público el SGC en el que se enmarca el programa de doctorado.

Aspectos a valorar:

- Se garantiza un fácil acceso a la información relevante del SGC en el que se enmarca el programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

La documentación que conforma el sistema marco de garantía de calidad de la Escuela de

doctorado internacional fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la USC en la sesión celebrada el 29 de julio de 2019, una vez aprobada se envió a la Agencia para la Calidad del sistema universitario gallego (ACSUG) para la evaluación de su diseño. En diciembre de 2019 la Comisión evaluadora de la ACSUG emitió un informe favorable al diseño.

El sistema de Garantía de Calidad de los estudios de Doctorado se elaboró de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Incorporar el sistema en el cuadro general del Sistema de Garantía de Calidad de la USC, de forma que este amplíe su alcance a los estudios oficiales de grado, mestrado y doctorado manteniendo su estructura que diferencia Procesos Institucionales y Procesos de Centro.
2. Se adaptó el formato de [Manual de Centro y el Manual de Procesos](#) del sistema marco para la Escuela de Doctorado Internacional.
3. En el Manual de procesos de Centro, se mantuvieron los procesos generales establecidos para Facultades y Escuelas y además se realizaron las adaptaciones en la denominación de órganos y marco normativo, se modifican aquellos que se deben adaptar a las peculiaridades de la Escuela de Doctorado Internacional.

Los documentos que conforma el SGC de la escuela Internacional de Doctorado son:

- Manual del Sistema de garantía de calidad de la Escuela de Doctorado Internacional.
- Manual de Procesos de la Escuela de Doctorado Internacional.
- Tabla de indicadores/evidencias e informes

El Manual de Calidad: es el documento principal, en el cual se expone la política y los objetivos de calidad, así como su alcance, y la estructura organizativa y de responsabilidades en materia de calidad. Además, precisa los procesos de funcionamiento del SGC.

El Manual de Procesos en el que se describen los procesos de funcionamiento del SGC, esto es, las actividades desarrolladas y sus responsables. El diseño de los procesos del SGC del EDIUS se realizó atendiendo a las directrices Fides\_Audit.

Los procesos se estructuran en tres niveles:

- **Procesos estratégicos**, que comprenden la revisión y actualización de la política y objetivos de calidad, así como a revisión y actualización do SGC.
- **Procesos clave**, incluyendo aquellos relacionados con el análisis del perfil de ingreso y captación, la planificación y el desarrollo de las enseñanzas, la atención a los estudiantes y el análisis de los resultados.
- **Procesos de apoyo**, relativos a la gestión de recursos humanos y materiales, gestión de incidencias, gestión documental, así como los procedimientos dirigidos a la obtención de información sobre las necesidades y expectativas de los grupos de interés.

La documentación que conforma el SGC se encuentra publicada en la web de la [EDIUS](#).

La EDIUS y en particular su director como responsable de calidad de la Escuela, al igual que la comisión de calidad de la EDIUS (CCdEDIUS) y los coordinadores de los programas son los encargados de la difusión entre todos los grupos de interés de los documentos que conforman el sistema de garantía de calidad y de hacer pública toda la información relevante de los programas impartidos en la EDIUS, la cual se revisarla y actualizarla periódicamente.



## DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

[Ir la : EPD18](#)

**CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD: La institución dispone de un SGC formalmente establecido e implantado que asegura, de forma eficaz, la mejora continua del programa de doctorado.**

3.1.- El SGC implantado facilita los procesos de diseño y aprobación del programa de doctorado, su seguimiento, las modificaciones y la renovación de la acreditación.

Aspectos a valorar:

- Las acciones de análisis y revisión llevadas a cabo desde el SGC permiten introducir modificaciones para la mejora del programa.
- El seguimiento de las mejoras del programa confirma que estas fueron eficaces y que se consiguieron los objetivos propuestos.
- Los planes de mejora contemplan las recomendaciones de los diferentes informes derivados del proceso de verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El proceso [PI- Diseño, modificación y extinción de programas](#), del manual de procesos institucionales de la USC tiene por objeto diseñar la oferta académica de la Universidad adaptándose a las necesidades y expectativas de la sociedad y del mercado laboral.

La iniciativa para la elaboración de una nueva titulación de doctorado parte del equipo de gobierno de la USC, de los departamentos, de los grupos de investigación o del Comité de dirección de la EDIUS. El proceso se lleva a cabo conforme a la normativa vigente tanto interna como externa, relativa al diseño y creación de programas de doctorado oficiales y la vicerrectoría con competencia en titulaciones será la responsable de su tramitación dentro de la universidad.

La iniciativa para la supresión de un título de doctorado partirá del Comité de dirección de la EDIUS, a propuesta de la comisión de calidad de la EDIUS, o de las comisiones académicas de los programas de doctorado (CAPD), debe contar con un informe favorable del Consello Social y la posterior aprobación del Consello de Gobierno da USC, asegurándose que la universidad adoptará las medidas necesarias para salvaguardar los derechos de los estudiantes que se encuentren matriculados en el momento de la supresión.

Por otra parte, el sistema de garantía de calidad de la EDIUS asegura a través de sus procesos estratégicos y clave, el desarrollo de los procesos de seguimiento, renovación de la acreditación y las posibles modificaciones de los programas de doctorado, a través del análisis de los resultados de los programas adscritos a ella. Toda esta información se emplea para mejorar las titulaciones y la política de calidad y los objetivos de la EDIUS.

Las comisiones académicas de los programas de doctorado (CAPDs), a partir de la información canalizada a través del responsable de calidad de la EDIUS, analizan el grado de consecución de las acciones planificadas y de los objetivos asociados la cada uno de los indicadores definidos, en orden a evaluar la eficacia del programa.

Como consecuencia de este análisis, se proponen acciones de mejora del programa de doctorado en función de los resultados obtenidos. Este análisis y la propuesta de acciones se recogen en el autoinforme de seguimiento/renovación de la acreditación del programa. La intensidad y la frecuencia con la que se elaborará el autoinforme de seguimiento variará en función de los años que lleve implantado el Programa de Doctorado. Los autoinformes serán aprobados en la CAPD.

Las CAPDs elevarán la CCdEDIUS todos los Informes en el marco del proceso PE-02 Revisión y mejora, en el que se realiza un análisis global de los resultados de la EDIUS, del funcionamiento del Sistema de Garantía de Calidad y se elabora el plan de mejoras de la EDIUS incluido en la memoria de calidad de la EDIUS

### 3.2.- El SGC implantado garantiza la recogida de información y de los resultados relevantes para la toma de decisiones y la gestión eficiente del programa de doctorado.

#### Aspectos a valorar:

- Los procedimientos que permiten recoger la información de forma continua, analizar los resultados y utilizarlos para la toma de decisiones y la mejora de la calidad del programa, se desarrollan de acuerdo con lo establecido.

#### Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:

El diseño y el desarrollo del SGC de la [EDIUS](#) garantiza los mecanismos y procesos que permiten:

- Establecer los resultados previstos en las memorias de verificación de los programas de doctorado.
- Medir los resultados alcanzados por los programas tanto en cada curso académico como en su evolución, en lo concerniente al rendimiento académico, satisfacción cualificación del personal, movilidad.
- Analizar esta información y tomar acciones de mejora
- Publicar y difundir los resultados para que estén disponibles y sean accesibles tanto para los miembros de los programas de doctorado como para la sociedad en general.

De acuerdo con el [PI- Medición y mejora](#), el Área de Calidad y mejora de los procedimientos a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes programas, establece los resultados a medir para evaluar la eficacia del plan de estudios de cada una de los programas y es la responsable de analizar la fiabilidad y la suficiencia de estos datos y de su tratamiento.

Por otra parte, de acuerdo con el [PI-08-Satisfacción](#), expectativas y necesidades se obtiene la recogida de opinión de los diferentes grupos de interés en relación con uno o varios de los procesos considerados en el SGC. En concreto en el caso de los programas de doctorado se realizan encuestas a los estudiantes, a los egresados y a los directores y tutores de tesis. La tabla de indicadores, evidencias y encuestas a utilizar se publica anualmente.

La información obtenida se envía al responsable de calidad de la EDIUS y a los coordinadores de los programas de doctorado para que la analicen, revisen y envíen a las CAPDs.

3.3.- El SGC implantado se revisa periódicamente para analizar su adecuación y, si procede, se establecen planes de mejora para optimizarlo.

Aspectos a valorar:

- El análisis y revisión del SGC, en el que participan todos los grupos de interés, deriva en planes de mejora (responsables, calendario de ejecución, etc.).
- La implicación de todos los grupos de interés en el proceso de elaboración, implantación y seguimiento de las mejoras del SGC.
- Las evidencias del SGC manifiestan la existencia de una cultura de calidad consolidada en el centro que contribuye a la mejora continua.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El diseño y el desarrollo del [SGC de la EDIUS](#) cuenta con procedimientos que permiten analizar y revisar el SGC periódicamente. En concreto a través del PE-02-Revisión y Mejora se revisa y actualiza:

- La política de calidad de la EDIUS
- Los objetivos de calidad y el plan de mejoras
- El funcionamiento del Sistema de Garantía de Calidad (SGC)
- Los resultados de los programas de doctorado.

La Comisión de calidad de la EDIUS es la responsable de analizar el funcionamiento global del SGC de la escuela y los resultados de los diferentes programas formativos en base a las propuestas y reflexiones de las diferentes comisiones académicas de los programas de doctorado. Este análisis queda recogido en la memoria de calidad de la escuela que debe contener al menos un análisis de la siguiente información:

- La vigencia de la Política de calidad
- El funcionamiento y los resultados de los diferentes procesos considerados en la SCG
- La evolución del grado de cumplimiento del Plan de mejoras de la anualidad anterior
- La propuesta del Plan de Mejoras
- Cambios en los procesos que conforman el SGC

Las actualizaciones realizadas de cada uno de los documentos que conforman los documentos del Sistema de Garantía de Calidad de la EDIUS son publicadas en la web del centro.



## **DIMENSIÓN 2. RECURSOS**

**CRITERIO 4. RECURSOS HUMANOS: El personal docente e investigador (PDI) y de apoyo es suficiente e idóneo, de acuerdo con las características del programa, el ámbito científico y el número de estudiantes.**

4.1.- El PDI reúne los requisitos exigidos para su participación en el programa y acredita su experiencia investigadora.

Aspectos a valorar:

- El PDI que participa en el programa cuenta con el nivel de cualificación (experiencia docente e investigadora) exigido para su impartición y es acorde con las previsiones incluidas en la memoria verificada. Debe actualizarse la información proporcionada en el momento de la verificación.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración: (IPD 15)**

EPD19. Tabla 1: PDI del programa de doctorado.

EPD20. Tabla 2: Grupos de investigación.

EPD21. Tabla 3: Proyectos de investigación activos de cada grupo.

### **Profesorado:**

La relación de profesores del programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas a fecha 31-12-2019 se incluye en la evidencia [EPD19]. A fecha 31/12/2019, supone un total de 34: 7 catedráticos de universidad, 15 titulares de universidad, 2 profesores eméritos, 7 profesores contratados doctores, 2 contratados del programa Ramón y Cajal y 1 contratado del programa Oportunius de la Xunta de Galicia.

### **Investigación:**

Uno de los indicadores de la calidad e intensidad de la investigación desarrollada por los profesores del programa es su número de sexenios, que puede consultarse también en la evidencia EPD19 y en los indicadores [ID-25] al [ID-28]. El porcentaje de PDI con sexenios sobre el total de PDI con opción a sexenios que participa en el programa de doctorado es casi del 100%, muy por encima del nivel promedio de la USC (60%). El número medio de sexenios por PDI oscila entre 3,68 (curso 2015/16) y 4,18 (curso 2019/20). Otro es el número de proyectos de investigación activos, recogidos en la evidencia [EPD21].

Dos indicadores singulares de la relevancia internacional de la investigación que desarrollan los grupos que participan en el programa de doctorado son, en primer lugar, el hecho de que dos de sus profesores han sido merecedores de proyectos de investigación (Starting Grants) financiados por el European Research Council en 2012 y 2015 (<https://cordis.europa.eu/project/id/279579> y <https://cordis.europa.eu/project/id/639068/es>), y uno de ellos de una Advanced Grant en 2019 (<https://cordis.europa.eu/project/id/835105/es>), una de las pocas concedidas por el ERC a investigadores que desarrollan su trabajo en centros de investigación en Galicia. El segundo indicador singular es la acreditación del Instituto Gallego de Física de Altas Energías, del que son miembros la práctica totalidad de los profesores del programa de doctorado, como Unidad de Excelencia María de Maeztu por el MINECO en 2017 y como Centro de Investigación del SUG por la Xunta de Galicia en 2019. El IGFAE es el único centro de investigación de Galicia que ha conseguido una acreditación como Centro o Unidad de Excelencia Severo Ochoa o María de Maeztu.

4.2.- El PDI es suficiente y tiene la dedicación necesaria para desarrollar sus funciones de forma idónea, considerando el número de estudiantes en cada línea de investigación y la naturaleza y características del programa de doctorado.

Aspectos a valorar:

- El PDI es suficiente para desarrollar las funciones y atender a todos los estudiantes.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El coordinador del programa de doctorado y la Comisión Académica son responsables del seguimiento y garantía de la calidad del programa. Todos los años se valora si el número de plazas que se van a ofertar de nuevo ingreso en el curso siguiente [ID-01] sigue siendo adecuado. Para la determinación de la oferta de plazas se tiene en cuenta la capacidad real del PDI para asegurar una supervisión adecuada del alumnado.

El objetivo de la CAPD nunca ha sido saturar el número de plazas ofertadas sino tener plazas suficientes para poder decidir sobre la incorporación de estudiantes que consiguen algún tipo de financiación para sus estudios de doctorado o necesitan una preadmisión fuera de los plazos oficiales de inscripción. Esto afecta a los solicitantes de contratos FPU y FPI-Formación de doctores, entre otros. Por ese motivo, consideramos que el indicador [ID-02] (Demanda) no es un parámetro representativo del funcionamiento del programa.

En nuestra opinión, tampoco lo es el número de estudiantes por línea de investigación (ver tabla 5 en la sección 1.2). Más que el número de profesores disponibles, lo que realmente limita el número

de estudiantes actualmente es la financiación de los estudios de doctorado disponible que, en particular, en el caso de las convocatorias públicas resulta escasa.

4.3.- El programa de doctorado cuenta con mecanismos de reconocimiento de la labor de tutorización y dirección de tesis.

Aspectos a valorar:

- Los mecanismos de reconocimiento de la labor de tutorización y dirección de tesis que la institución ha puesto en marcha a través de la correspondiente normativa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

En la universidad de Santiago de Compostela la labor de tutorización y de dirección de tesis es reconocida como parte de la dedicación docente e investigadora del profesorado ([reglamento de estudos de doutorado](#)), aprobado en el Pleno ordinario del Consello de Gobierno del 24 de julio de 2020).

Este reconocimiento se concreta cada año en el documento “[reglamento de planificación académica](#) da Universidade de Santiago de Compostela” que reconoce una reducción de horas docentes equivalentes (HDE) de la siguiente manera:

Dirección de tesis (con un límite máximo de 75 horas)

i. Dirección (o tutorización, en caso de que el director/a no pertenezca a la USC): 25 HDE por cada tesis defendida en los dos años naturales anteriores a aquel en el que se realiza la convocatoria de HDE. De haber más de un director/la, el reconocimiento se repartirá entre todos ellos.

ii. Dirección (o tutorización, en caso de que el director/a no pertenezca a la USC) de tesis con mención internacional defendida en los dos años naturales anteriores a aquel en el que se realiza la convocatoria de HDE: 35 HDE. De haber más de un director/la, el reconocimiento se repartirá entre todos ellos.

iii. Dirección (o tutorización cuando el director/a no pertenezca a la USC) de tesis en la USC en los últimos dos años anteriores a aquel en el que se realiza la convocatoria de HDE: 5 HDE por curso académico, previa justificación. El número máximo de horas que un PDI puede conseguir en este apartado (tesis en realización) será de 15. Para el reconocimiento de estas horas docentes equivalentes es necesario tener firmada la evaluación anual del informe del doctorando.

4.4.- El grado de internacionalización del programa: la participación de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y tribunales de tesis es adecuada según el ámbito científico del programa.

Aspectos a valorar:

- El grado de internacionalización del programa se analizará a partir de datos como el grado de participación de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y en los

tribunales de tesis. Se valorará el número de colaboraciones y la estabilidad en el tiempo de las dichas colaboraciones.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

La internacionalización de la investigación en Física y, en particular, en Física Nuclear y de Partículas tiene una larga tradición en nuestra Universidad como reflejo de lo que ocurre en la mayor parte de los países punteros en esta disciplina. En parte esto es consecuencia de la especialización en los temas de investigación de vanguardia que hace necesaria la colaboración internacional para su desarrollo.

En nuestro programa este hecho se refleja en los siguientes indicadores:

1) Como ya ocurría en el anterior programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas, todas las tesis presentadas en este período están escritas en inglés [ID-37] y la mayoría tienen Mención Internacional [ID-44]. De hecho, de las 22 tesis presentadas, sólo 3 no tienen Mención internacional, aunque una de las que no la tiene fue realizada con un convenio de cotutela con la Universidad de Caen-Baja Normandía (Francia).

2) Muchas de las tesis se desarrollan en el seno de colaboraciones internacionales y es habitual que tengan un codirector extranjero [ID-29].

3) Participación de un número elevado de expertos internacionales (entre un 40% y un 64,29%) en los tribunales de tesis [ID-30].

4) Como refleja la tabla 3 de la sección 1.2, en los dos últimos dos cursos el número de estudiantes extranjeros matriculados en el programa ha aumentado significativamente. Dependiendo de la financiación disponible, se prevé que esa tendencia se mantenga en los siguientes cursos.

4.5.- El personal de apoyo que participa en el desarrollo del programa es suficiente y adecuado en función de las características del mismo y del número de estudiantes matriculados.

Aspectos a valorar:

- El personal de apoyo es suficiente para desarrollar las funciones y atender al personal docente y estudiantes del programa.
- La institución ofrece oportunidades al personal de apoyo para actualizarse y continuar con su formación con el objetivo de mejorar la actividad docente.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

En la Universidad de Santiago de Compostela el apoyo administrativo a los programas de doctorado está articulado en la USC en diferentes niveles:

**Para cada programa de doctorado:**

- Gestiones administrativas del alumnado (admisión, matrícula, bajas y prórrogas, expedición de títulos...) a través del Servicio de Gestión Académica y las Unidades de Gestión Académica.
- Desarrollo ordinario de los programas de doctorado y trámites relacionados con las tesis a través del personal de administración vinculado a las Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS).
- Para el apoyo a las CAPD en sus competencias, cada programa cuenta con personal de apoyo a la coordinación, situado en el centro al que esté vinculado la persona coordinadora.

#### **A nivel general:**

- Apoyo a la oferta, verificación y modificación de programas de doctorado (Servicio de Gestión de la Oferta y Programación Académica [SXOPRA]).
- Apoyo al seguimiento y acreditación de los programas a través del área de Calidad y Avance de los Procedimientos (ACMP)

Por otra parte, la USC cuenta con unidades de carácter centralizado que prestan sus servicios a departamentos y grupos de investigación:

- la Biblioteca Universitaria que es una unidad funcional concebida como un centro de recursos bibliográficos para la docencia, la investigación, el estudio y el aprendizaje.
- el Archivo Universitario constituye una unidad funcional de apoyo a la investigación y a la docencia. Está constituido por fondos documentales propios o en depósito.
- la Red de Infraestructuras de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo Tecnológico (RIAIDT) es la estructura organizativa que integra las infraestructuras instrumentales de uso común que prestan servicios de apoyo a la investigación de la USC.

En relación con las oportunidades de formación, la USC disponen de un programa de formación para Personal de Administración y Servicios con un objetivo múltiple, tal y como expresa el Plan Estratégico de la USC 2011-2020: proveer al personal de administración y servicio para la formación y habilidades en campos diversos que les permitan avanzar en su carrera profesional, desarrollar su talento y mejorar las oportunidades de promoción. Para esto posee una partida presupuestaria con la que, de manera anual, el Servicio de Planificación y Programación de PAS planifica y gestiona ese Programa.

De la detección de las necesidades formativas y de la recogida de las propuestas del personal relacionadas con la formación se encarga la persona responsable de la Gestión en la Escuela de Doctorado Internacional. Después de detectarse las necesidades se las comunica al Servicio de Planificación y Programación de PAS, y es este quien de acuerdo con la Gerencia elabora un plan de formación, valorando si estas necesidades requieren una actuación organizada desde la propia universidad o si la formación debe ser externa. El/la responsable de Gestión de la Escuela recibirá una comunicación sobre la aceptación el rechazo de la propuesta de acción formativa que remitió.

La eficacia de las acciones formativas desarrolladas es evaluada en el marco del proceso PE-02 Revisión y mejora, habida cuenta la participación en las actividades del personal de los programas y de la satisfacción con esa formación, en orden a detectar nuevas necesidades.



**CRITERIO 5. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS: Los recursos materiales y los servicios puestos a disposición de los estudiantes para el desarrollo de las actividades previstas son los adecuados, en función de las características del programa de doctorado, el ámbito científico y el número de doctorandos .**

5.1.- Los recursos materiales disponibles son suficientes y acomodados en relación al número de doctorandos de cada línea de investigación y con la naturaleza y características del programa.

Aspectos a valorar:

- Los recursos materiales y otros medios disponibles (laboratorios, talleres, bibliotecas, acceso a fuentes documentales, recursos informáticos, etc.) son adecuados en función del número de estudiantes del programa.
- Cumplimiento de la previsión establecida en la memoria verificada sobre la obtención de recursos externos y becas de viaje que faciliten la asistencia a congresos y estancias en el extranjero u otras universidades.
- En su caso, la universidad hizo efectivos los compromisos incluidos en la memoria de verificación del programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

En la página web de la Facultad de Física <http://www.usc.es/gl/centros/fisica/infraestructuras.html> se puede encontrar información sobre las infraestructuras (aulas, laboratorios, aulas de informática, etc.) y los distintos servicios tanto generales como administrativos disponibles. Para este programa de doctorado, los recursos materiales fundamentales son dos: el acceso a fondos bibliográficos relevantes y actualizados, y la disposición de un equipamiento informático y de laboratorio adecuados.

La CAPD considera que los recursos puestos a disposición del alumno institucionalmente son buenos. Esto es consecuencia de que el Programa de Doctorado en Física Nuclear y de Partículas, aunque administrativamente depende de la Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS), está vinculado física y académicamente a la Facultad de Física que cuenta con una biblioteca muy completa. Desde la creación del Consorcio de Bibliotecas de Galicia (BUGALICIA), cabe destacar que desde 2004 se puede acceder desde la red de la USC a las revistas electrónicas a las que está suscrito el Consorcio (93 de las cuales ya estaban disponibles en edición impresa, además de otras nuevas) correspondientes a las editoriales Elsevier, Wiley, Springer e Kluwer. Esto supone la

posibilidad de acceso electrónico a un gran número de títulos de revistas de destacada importancia en nuestro campo. La Biblioteca de la Facultad de Física es uno de los puntos de acceso a la Biblioteca Universitaria desde donde se pueden consultar todas las bases de datos suscritas por la Universidad y BUGALICIA.

Además del material bibliográfico, que como se ha dicho anteriormente consideramos que es el adecuado para que los alumnos realicen su trabajo, tenemos recursos informáticos suficientes en la Facultad de Física y en los propios grupos vinculados al programa de doctorado.

En lo que se refiere a los medios necesarios para los proyectos experimentales, los alumnos cuentan con los laboratorios de los distintos grupos que participan en el programa de doctorado, que en general están equipados adecuadamente, y tienen acceso a las excelentes infraestructuras experimentales de los centros internacionales de investigación con los que colaboran, entre los que figuran el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) en Ginebra-Suiza), el GSI/FAIR (Centro de Investigación de Iones Pesados) en Darmstadt-Alemania y el Observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos en Malargüe-Argentina.

Los recursos económicos de los diferentes grupos de investigación [EPD21] son suficientes para facilitar la asistencia a congresos y estancias en otras universidades de los alumnos que así lo necesiten y no consigan financiación externa.

5.2.- Los servicios de orientación académica responden a las necesidades del proceso de formación de los estudiantes como investigadores.

Aspectos a valorar:

- Los servicios de orientación académica y orientación profesional puestos a disposición de los estudiantes son apropiados para dirigirlos y orientarlos en estos temas.
- Los servicios de atención al estudiante (documentación, informes de calificaciones, actas, certificados académicos, tramitación de solicitudes de convalidaciones o de traslado,..) puestos su disposición son apropiados para dirigirlos y orientarlos en estos temas.
- Los programas de acogida y apoyo al estudiante lo orientan en el funcionamiento de la institución.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

La Universidad de Santiago de Compostela cuenta con diversos sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados. En concreto:

La Oficina de Información Universitaria (OIU) (<http://www.usc.es/gl/servizos/oiu/>)  
El Área de Orientación Laboral y Empleo (<http://www.usc.es/gl/servizos/saee/aol/>), entre otras, proporcionan a los alumnos del Programa de Doctorado los servicios necesarios de orientación académica y atención al estudiante que precisan.



El servicio de relaciones exteriores de la USC (ORE) (<http://www.usc.es/es/servizos/ore/>) facilita toda la información relevante relativa a los programas y normativa de movilidad tanto para estudiantes procedentes de otras universidades como para estudiantes de la USC que deseen cursar estudios/estancias de investigación en otras universidades. Esta información abarca los distintos programas de movilidad, la normativa regula los intercambios, el procedimiento de selección de estudiantes. Los programas de movilidad en la USC requieren el establecimiento previo de acuerdos o convenios de la USC con las universidades o instituciones correspondientes. En muchos casos, los convenios surgen de la propuesta directa de los miembros de la comunidad universitaria. Es responsabilidad de la ORE supervisar, tramitar, registrar y realizar el seguimiento de los convenios de cooperación e intercambio académico de los que forma parte la USC. A pesar de esta centralización, los procedimientos de intercambio en la USC incluyen la participación de otros agentes en los centros: equipos de dirección, responsables académicos de movilidad, coordinadores de Movilidad, responsables de Unidades de Apoyo a la Gestión que, en algunos casos, realizan la selección específica de los/as estudiantes de la USC participantes en el intercambio, así como la recepción en los centros de los/as estudiantes que vienen de otras universidades. El programa de doctorado, a través de su coordinador promoverá, en la medida de sus posibilidades, la tramitación y mantenimiento de convenios de movilidad con otras universidades que faciliten el intercambio tanto del estudiantado como del profesorado. Asimismo, colaborará con la ORE, en la medida en que sea necesario, en los procesos de selección, recepción, etc. de participantes en programas de movilidad de su doctorado.

Las gestiones administrativas del alumnado de doctorado (admisión, matrícula, bajas y prórrogas, expedición de títulos...) se realizan a través do Servicio de Gestión Académica y las Unidades de Gestión Académica de la USC: <http://www.usc.es/es/servizos/uxa/>

El desarrollo ordinario de los programas de doctorado y trámites relacionados con las tesis a través del personal de administración vinculado a la Escuela de Doctorado Internacional: <https://www.usc.gal/gl/centro/escola-doutoramento-internacional-usc>. Los doctorandos cuentan con guías e impresos que informan al estudiante de los diversos trámites necesarios en su desarrollo formativo (<https://www.usc.gal/gl/centros/ciedus/EDIUS/guias-impresos.html>).

Centro de Lenguas modernas: (<https://www.usc.gal/gl/servizos/clm/>), que ofrece a los doctorandos extranjeros cursos para el estudio y perfeccionamiento tanto de las lenguas oficiales (castellano y gallego), como extranjeras (inglés, alemán).

Jornada de acogida: La EDIUS realiza anualmente dos jornadas de acogida en los meses de octubre y marzo para los nuevos estudiantes y los estudiantes de continuación en donde se les da información orientativa que facilita el conocimiento de la Escuela. En ella se incluye: información general sobre el doctorado, calendario académico, actividades formativas, programas de movilidad, procesos académicos, etc. (<https://www.usc.gal/gl/centros/ciedus/>).

### DIMENSIÓN 3. RESULTADOS

[Ir la: EPD18](#)

**CRITERIO 6. RESULTADOS DEL PROGRAMA FORMATIVO: Los resultados de aprendizaje se corresponden con el nivel 4 del MECES. Los resultados de los indicadores del programa de doctorado son adecuados a sus características y al contexto socio-económico e investigador.**

6.1.- Los estudiantes al finalizar el proceso formativo adquirieron las competencias previstas para el programa

Aspectos a valorar:

- Las tesis de doctorado, las actividades formativas y su evaluación son coherentes con el perfil de formación y con el nivel 4 del MECES.
- Las contribuciones científicas derivadas de la tesis de doctorado, tanto las previas a su defensa como las realizadas posteriormente, ponen de manifiesto la adquisición de las competencias del programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

Desde la puesta en marcha del programa de doctorado en Física Nuclear y de Partículas regulado por el RD 99/2011 en el curso 2013/14 hasta el curso 2019/20 se han matriculado 73 estudiantes y se han presentado 22 tesis doctorales [ID-31, EPD23]. Todas menos dos (20) con la calificación de Cum Laude [ID-43], y todas menos 4 (18) con Mención Internacional [ID-44]. Todas ellas han dado lugar a publicaciones científicas [EPD24] en cumplimiento con lo estipulado en la Memoria de Verificación donde se establece que la única actividad formativa obligatoria del programa es la "Publicación de trabajos (artículos y/o capítulos de libro) científicos de investigación".

Aunque no existe un mecanismo de evaluación directa de cada una de las competencias que deben adquirir los doctorandos, la CAPD considera que los alumnos que han finalizado los estudios en el período sujeto a evaluación han adquirido en gran medida las competencias previstas por el programa y recogidas en la memoria de verificación:

**Competencias Básicas:**

CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.

CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una

investigación original.

CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.

CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

### **Capacidades y destrezas personales**

CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.

CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.

CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.

CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.

CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.

CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.

### **Otras competencias:**

OC01 – Capacitación para investigar en Fenomenología hadrónica y en la Física del plasma de quarks y gluones.

OC02 – Obtener conocimientos avanzados en investigación de Física de Astropartículas y Astrofísica Nuclear

OC03 – Conocimiento de las más modernas técnicas de instrumentación electrónica aplicada a la investigación en Física Nuclear y de Partículas.

OC04 – Capacitación para realizar investigaciones en Física Teórica del modelo estándar y sus extensiones.

OC05 – Conocimiento de la teoría de solitones, las teorías integrables y las teorías supersimétricas.

OC06 – Conocimiento de las técnicas aplicadas en las investigaciones de radioactividad ambiental y las radiaciones ionizantes.

OC07 – Dominio de las técnicas de programación, simulación y análisis de datos.

OC08 – Capacitación para investigar en Teoría Cuántica de Campos, Teoría de Cuerdas y Gravedad.

OC09 – Conocimiento avanzado de los fundamentos de la Física Nuclear y de Partículas.

OC010 – Experiencia en la participación en algunos de los experimentos más punteros de Física Nuclear y Física de Altas Energías.

6.2.- Los resultados de los indicadores académicos del programa de doctorado y su evolución son adecuados y coherentes con las previsiones establecidas en la memoria verificada

Aspectos a valorar:

- Valoración de la estimación de los resultados previstos en la memoria para el programa de doctorado, analizando las diferentes tasas, las tesis defendidas y las contribuciones científicas derivadas de las tesis.
- Los resultados de los indicadores se tienen en cuenta para la mejora de la revisión del programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

Algunos de los indicadores que avalan el buen funcionamiento del programa de doctorado son:

- Matrícula: Desde su puesta en marcha en 2013-2014 hasta 2019/2020, se han matriculado 73 estudiantes: 66 de nuevo ingreso [ID-03] (en esa tabla faltan los 5 matriculados en el primer curso 2013-2014) y 7 adaptados procedentes del antiguo programa en extinción [ID-04]. Más del 95% de nuestros estudiantes lo son a tiempo completo [ID-14].
- Baja tasa de abandono: de los 73 estudiantes matriculados sólo 7 han abandonado el programa (5 de ellos en el curso 2015/2016).
- Tesis producidas: se han presentado 22 tesis doctorales [ID-31]. 20 con la calificación de Cum Laude [ID-43], y 18 con Mención Internacional [ID-44]. La duración media de los estudios a tiempo completo se acerca a los 4,5 años [ID-38].
- El porcentaje de directores de tesis extranjeros sobre el total del programa supera el 20% [ID-29] y el de expertos internacionales en los tribunales de tesis sobre el número de miembros de los tribunales el 50% [ID-30].
- El número de estudiantes procedentes de otras universidades españolas supone un 21,28% del total, de los que un 18,85% corresponde a universidades fuera del SUG [ID-09, ID-10].

El número de estudiantes extranjeros ha aumentado significativamente en los dos últimos cursos, pasando de ser sólo 1 hasta el curso 2017/18 a ser 5 de los 45 matriculados en el curso 2019/2020 (tabla 3 en la sección 1.2).

- En porcentaje de estudiantes que realizan estancias de investigación en centros extranjeros es alto [ID-17]: al menos una estancia larga (entre 1 y 3 meses) cada uno en cumplimiento de los requisitos para optar a la Mención Internacional.
- La mayor parte de los estudiantes dispone de financiación durante sus estudios de doctorado. Ya sea a través de los programas competitivos usuales FPU, FPI-Formación de doctores, y Predoctoral Xunta [ID-21], o a través de otras convocatorias competitivas (INPhINIT-La Caixa o convenios de cotutela) o mediante contratos de los proyectos de investigación de los grupos que participan en el programa (ver tabla 4 en sec. 1.2).
- Desde el inicio del programa se han firmado dos convenios de cotutela con universidades del EEES. Uno con la Universidad de Caen-Baja Normandía (Francia) en 2013 y otro con la Universidad de Padua (Italia) en 2019. Estos convenios incluyen la financiación del estudiante seleccionado por parte del CRNS francés y el INFN italiano, respectivamente. Además, una de nuestras estudiantes consiguió una subvención del “Programa de Doctorados Industriales” de la Agencia Estatal de Investigación para hacer su tesis en la empresa tecnológica “Triple Alpha Innovation, SL. [EPD8.a y EPD.b].

6.3.- Los indicadores son adecuados al perfil de los estudiantes, de acuerdo con el ámbito científico del programa

Aspectos a valorar:

- Analizar, a la vista de los resultados obtenidos por el programa en el período evaluado, habida cuenta del perfil de los estudiantes, las características del programa y el ámbito científico.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

El perfil normal de acceso al programa de doctorado es el de estudiantes que han cursado un Máster Oficial relacionado con la Física Nuclear y de Partículas en una universidad española o extranjera, o una titulación equivalente que garantice una formación análoga.

Los resultados del programa confirman tanto el ámbito científico general del programa, como las líneas de investigación definidas. Las publicaciones se han centrado mayoritariamente en revistas JCR de las siguientes categorías:

PHYSICS, PARTICLES AND FIELDS

PHYSICS, NUCLEAR

PHYSICS, MATHEMATICAL  
PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY  
ASTRONOMY & ASTROPHYSICS  
RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING

6.4.- La satisfacción del estudiantado, del PDI, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.

Aspectos a valorar:

- Análisis de los indicadores de satisfacción de estudiantes, PDI, egresados y otros grupos de interés.
- Los indicadores de satisfacción se tienen en cuenta para la mejora y revisión del programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

Las encuestas realizadas a los diferentes grupos de interés indican que el grado de satisfacción de estudiantes y egresados es igual o superior a la media de la USC: Sin embargo, el grado de participación es muy bajo (alrededor de un 30% para estudiantes entre los cursos 2016/17 y 2018/19, y un 6,67% en el curso 2019/20) y no permite un análisis significativo más allá de constatar que el programa parece responder a las expectativas de los estudiantes.

6.5.- La inserción laboral de los egresados es coherente con el contexto socioeconómico e investigador del programa.

Aspectos a valorar:

- Análisis de la inserción laboral de los doctores/as habida cuenta de los datos y estimaciones que se habían incluido en la memoria verificada.
- Adecuación de la evolución de los indicadores de inserción laboral en función de las características del programa.
- Los indicadores de inserción laboral se tienen en cuenta para la mejora y revisión del programa.

**Reflexión/comentarios que justifiquen la valoración:**

La CAPD no dispone de herramientas adecuadas para hacer el seguimiento de la inserción laboral de los titulados. Como ya se indicaba en la memoria de verificación del programa, sigue siendo cierto

que la carrera laboral de un porcentaje alto de los titulados continúa vinculada a la investigación y la docencia mediante contratos postdoctorales de investigación o contratos temporales o permanentes en centros nacionales y extranjeros relacionados con la Física Nuclear y de Partículas. Una pequeña parte, difícil de estimar sin datos, prosigue su carrera laboral integrándose en empresas de perfil tecnológico.

En la memoria de verificación presentada al ministerio, se decía textualmente:

"Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los doctores egresados: En el Sistema Universitario Gallego (SUG), la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) es la responsable de realizar el análisis de inserción laboral de los titulados de las tres universidades desde el curso 1996/97. El estudio de inserción laboral desarrollado por la ACSUG aporta además información sobre la valoración del estudiantado, en su paso por la universidad, de algunos aspectos vinculados a la futura inserción laboral. A partir de estos datos, la CAPD analiza cada curso académico los datos de inserción publicados dentro del proceso de medición, análisis y mejora del programa. Los resultados de este análisis y su comparación con la previsión de empleabilidad incluida en la memoria del programa son incluidos en el informe de seguimiento del programa." Los resultados de dicho seguimiento permitirían comprobar cuantitativamente el cumplimiento de las previsiones del programa de doctorado, que recordamos era de una tasa de empleabilidad superior al 85% referida a los dos años después de la obtención del título.

**LISTA DE EVIDENCIAS E INDICADORES**

| Nº    | Criterios | EVIDENCIAS   | Enlace/documento donde se encuentra   |
|-------|-----------|--|---|
| EPD1  | 1         | Memoria vigente  | ACSUG   |
| EPD2  | 1         | Informes de verificación y, si procede, de modificación, seguimiento y renovación de la acreditación, incluyendo los planes de mejora.                               | ACSUG   |
| EPD3  | 1         | Informe/Acta donde se recoja el análisis del perfil real de ingreso/egreso   | Autoinforme: criterio 1 aspecto 1.2   |
| EPD4  | 1         | Evidencias de la realización de las actividades formativas y sistemas de control realizados, conforme a la planificación establecida                                 | Autoinforme: criterio 1 aspecto 1.3<br>5600499_EPD5_2014_15.pdf<br>5600499_EPD5_2015_16.pdf<br>5600499_EPD5_2016_17.pdf<br>5600499_EPD5_2017_18.pdf<br>5600499_EPD5_2018_19.pdf<br><br>Actas de la CAPD<br>5600499_EPD15_2018_19.pdf<br>5600499_EPD15_2019_20.pdf |
| EPD5  | 1         | Informe de evaluación anual de la Comisión Académica / Documento de actividades de cada estudiante, donde se indiquen las actividades realizadas por cada doctorando | Autoinforme: criterio 1 aspecto 1.3<br>5600499_EPD5_2014_15.pdf<br>5600499_EPD5_2015_16.pdf<br>5600499_EPD5_2016_17.pdf<br>5600499_EPD5_2017_18.pdf<br>5600499_EPD5_2018_19.pdf<br><br>Actas de la CAPD<br>5600499_EPD15_2018_19.pdf<br>5600499_EPD15_2019_20.pdf |
| EPD6  | 1         | Informe de complementos de formación específicos   | Autoinforme: criterio 1 aspecto 1.2   |
| EPD7  | 1         | En el caso de programas interuniversitarios, evidencias de coordinación entre universidades participantes  | No procede  |
| EPD8  | 1         | Convenios de colaboración en vigor   | EPD1: Memoria vigente<br><br>5600499_EPD8_a.pdf<br>5600499_EPD8_b.pdf<br>5600499_EPD8_c.pdf   |
| EPD9  | 1         | Informes sobre actividades realizadas con instituciones con las que el programa de doctorado tiene/tuvo colaboraciones (con o sin convenio)                          | Autoinforme: criterio 1 aspecto 1.4   |
| EPD10 | 1         | De ser el caso, evidencias de participación del  | No procede  |



|       |       |  |   |
|-------|-------|--|---|
|       |       | programa en redes internacionales  |   |
| EPD11 | 2     | Web de la institución/programa   | <a href="https://www.usc.gal">https://www.usc.gal</a>   |
|       |       |  | <a href="https://www.usc.gal/es/estudios/doctorados/ciencias/programa-doctorado-fisica-nuclear-particulas">https://www.usc.gal/es/estudios/doctorados/ciencias/programa-doctorado-fisica-nuclear-particulas</a> |
|       |       |  | <a href="https://www.usc.gal/es/centros/ciedus/">https://www.usc.gal/es/centros/ciedus/</a>   |
| EPD12 | 2     | Documentación derivada de los procesos del SGC sobre información pública, recogida de información y rendición de cuentas (informes varios, plan operativo de información pública, ...)   | <a href="#">Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS)</a>  |
| EPD13 | 3     | Informes de evaluación del diseño del SGC  | <a href="#">Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS)</a>  |
| EPD14 | 3     | Documentación del SGC (política y objetivos de calidad, manual y procedimientos)   | <a href="#">Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS)</a>  |
| EPD15 | 3     | Actas de las reuniones celebradas, <b>los dos últimos cursos</b> , de la Comisión Académica (las actas deben incorporar un apartado con los acuerdos adoptados en cada reunión)  | 5600499_EPD15_2018_19.pdf<br>5600499_EPD15_2019_20.pdf  |
| EPD16 | .pdf3 | Evidencias de la implantación de los procedimientos del SGC (procedimientos completos, revisados y actualizados que desarrollan las directrices del SGC: Política de calidad, Diseño, revisión periódica y mejora de los programas formativos, Garantía del aprendizaje, enseñanza y evaluación centrados en el estudiante, Garantía y mejora de la calidad de los recursos humanos, Garantía y mejora de la calidad de los recursos materiales y servicios de Información Pública | <a href="#">Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS)</a>  |
| EPD17 | 3     | Planes de seguimiento y acciones de mejora derivados de la implantación del SGC  | <a href="#">Escuela de Doctorado Internacional (EDIUS)</a>  |
| EPD18 | 3     | Informe/documento donde se recoja el análisis de las encuestas de satisfacción (% participación, resultados y evolución...)  | <a href="#">Autoinforme: Criterios 3</a>  |
|       |       |  | <a href="#">Autoinforme: Criterios 6</a>  |
| EPD19 | 4     | Tabla 1: PDI del Programa de doctorado.  | 5600499_EPD19_2019_20.pdf   |
| EPD20 | 4     | Tabla 2: Grupos de investigación   | 5600499_EPD20_2019_20.pdf   |
| EPD21 | 4     | Tabla 3: Proyectos de investigación competitivos activos de cada grupo   | 5600499_EPD21_2019_20.pdf   |
| EPD22 | 5     | Justificación de la suficiencia y adecuación de los recursos materiales y servicios directamente relacionados con el programa  | <a href="#">Autoinforme: Criterio 5</a>   |
| EPD23 | 6     | Tabla 4: Tesis doctorales dirigidas en el programa en el período evaluado  | 5600499_EPD23_2019_20.pdf   |
| EPD24 | 6     | Tabla 5: Contribuciones científicas relevantes desde la implantación del programa  | 5600499_EPD24_2019_20.pdf   |

| Nº      | Criterio | Indicador  | Enlace/documento donde se encuentra    |
|---------|----------|--|--|
| IPD1    | 1        | Número de plazas ofertadas   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD2    | 1        | Demanda  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD3    | 1        | Número de estudiantes matriculados/las de nuevo ingreso (indicar nº de estudiantes que proceden de programas de doctorado en extinción)                            | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD 3.1 | 1        | Número de estudiantes de nuevo ingreso por adaptación (procedentes de programas de doctorado en extinción)   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD 3.2 | 1        | Ratio de adaptación  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD4    | 1        | Número total de estudiantes matriculados (en el caso de los programas interuniversitarios, desagregado por universidad participante)                               | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD5.0  | 1        | Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de máster.  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD5    | 1        | Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso procedentes de estudios de máster de otras universidades  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD5.1  | 1        | Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso de otras universidades nacionales, fuera del SUG  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD5.2  | 1        | Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso de otras universidades del SUG  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD6    | 1        | Porcentaje de estudiantes extranjeros (de habido de España) sobre el total de matriculados   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD7    | 1        | Porcentaje de estudiantes de nuevo ingreso que requieren complementos formativos   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD8    | 1        | Porcentaje de estudiantes matriculados segundo la dedicación (tiempo completo, tiempo parcial y mixto)   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD8.1  | 1        | Porcentaje de estudiantes a tiempo completo  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD8.2  | 1        | Porcentaje de estudiantes a tiempo parcial   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD8.3  | 1        | Porcentaje de estudiantes con dedicación mixta   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD9    | 1        | Porcentaje de estudiantes que realizan estadias de investigación autorizadas cómo tales ponerla Comisión Académica (diferenciar estudiantes entrantes y salientes) | --                                     |
| IPD9.1  | 1        | Porcentaje de estudiantes que realizan estadias de investigación (salientes) autorizadas por la CAPD   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |

|         |     |  |  |
|---------|-----|--|--|
| IPD9.2  | 1   | Porcentaje de estudiantes que realizan estadias de investigación (entrantes) autorizadas por la CAPD   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD10   | 1   | Porcentaje de estudiantes que participan en programas de movilidad (diferenciar estudiantes entrantes y salientes)   | --                                     |
| IPD10.1 | 1   | Porcentaje de estudiantes que participan en programas de movilidad (entrantes)   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD10.2 | 1   | Porcentaje de estudiantes que participan en programas de movilidad (salientes)   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD11   | 1   | Porcentaje de estudiantes con bolsa o contrato predoctoral (FPI, FPU, Xunta,...)   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD12   | 1   | Porcentaje de estudiantes segundo perfil de ingreso  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD13   | 1,5 | Porcentaje de estudiantes según línea de investigación   | 5600499_IPD13_2016-17                  |
| IPD14   | 4   | Número de tesis defendidas en régimen de codirección.  | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD15   | 4   | Porcentaje de PDI con sexenios vivos   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD15.1 | 4   | Número total de sexenios   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD15.2 | 4   | Número medio de sexenios por PDI   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD15.3 | 4   | Porcentaje de PDI con sexenios   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD15.4 | 4   | Porcentaje de PDI con sexenios vivos   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD16   | 4   | Porcentaje de profesorado extranjero sobre lo profesorado total del programa   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD17   | 4   | Número de expertos internacionales en comisiones de seguimiento y/o en los tribunales de tesis   | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |
| IPD18   | 6   | <p>Evolución de los indicadores de resultados del programa desde la implantación del título:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de tesis defendidas.</li> <li>• Porcentaje de tesis realizadas a tiempo completo, a tiempo parcial y con dedicación mixta.</li> <li>• Número de tesis presentadas en gallego, castellano u otro idioma.</li> <li>• Duración media de los estudios a tiempo completo/ tiempo parcial.</li> <li>• Tasa de éxito: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis sin</li> </ul> </li> </ul> | 5600499_Informe_de_indicadores_2019_20 |

|           |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
|           |   | <p>pedir prórroga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis después de pedir la primera prórroga.</li> <li>○ Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis después de pedir la segunda prórroga.</li> <li>● Porcentaje de tesis con la calificación de “cum laude”.</li> <li>● Porcentaje de tesis con mención internacional.</li> </ul> |   |
| IPD18.1   | 6 | Número de tesis defendidas   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.2.1 | 6 | Porcentaje de tesis realizadas a tiempo completo   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.2.2 | 6 | Porcentaje de tesis realizadas a tiempo parcial  | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.2.3 | 6 | Porcentaje de tesis realizadas con dedicación mixta  | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.3.1 | 6 | Número de tesis presentadas en gallego   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.3.2 | 6 | Número de tesis presentadas en castellano  | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.3.3 | 6 | Número de tesis presentadas en otro idioma   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.4.1 | 6 | Duración media de los estudios a tiempo completo   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.4.2 | 6 | Duración media de los estudios a tiempo parcial.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.5.1 | 6 | Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis sin pedir prórroga.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.5.2 | 6 | Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis después de pedir la primera prórroga.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.5.3 | 6 | Porcentaje de doctorandos que defienden su tesis después de pedir la segunda prórroga.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.6   | 6 | Porcentaje de tesis con la calificación de “cum laude”.  | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD18.7   | 6 | Porcentaje de tesis con mención internacional.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores_2019_20</i>   |
| IPD19     | 6 | Resultados de las encuestas de satisfacción la todos los grupos de interés (porcentaje de participación, resultados y su evolución,...).   | <i>5600499_alumnado_2019_20</i><br><i>5600499_profesorado_2019_20</i><br><i>5600499_egresados_2019_20</i> |
| IPD20     | 6 | <p>Datos relativos a la empleabilidad de los doctorandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Porcentaje de egresados que están</li> </ul>  | Autoinforme, criterio 6   |

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
|        |   | <p>trabajando</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de egresados que están trabajando en función del nivel de doctor</li> <li>• Porcentaje de doctorandos que consiguen ayudas para contratos posdoctorales</li> </ul> |  |
| IPD 21 | 6 | Porcentaje de abandono del programa.   | <i>5600499_Informe_de_indicadores<br/>_2019_20</i> |

MODIFICACIONES DEL PLAN DE ESTUDIOS

| <b>MODIFICACIÓN</b> | <b>JUSTIFICACIÓN</b> |
|---------------------|----------------------|
|                     |                      |

| <b><u>Plan de mejoras</u></b>                |  |
|--|--|
| <b>Código</b>                                | <u>AM-X</u> [O X substitúese por un número AM-01, AM-02...]  |
| Punto débil detectado/Análisis de las causas |  |
| Ámbito de aplicación                         | Criterio X [Son vos criterios nos que se divide a guía dá ACSUG: Criterio 1 Organización e desenvolvemento; Criterio 2. Información e transparencia; Criterio 3. Sistema de garantía de calidade; Criterio 4. Recursos humanos; Criterio 5. Recursos materiais e servizos; Criterio 6. Resultados do programa formativo. Aínda que unha acción pódese enmarcar en varios criterios, deberase elixir o que se considere máis relevante] |
| Responsable de su aplicación                 |  |
| Objetivos específicos                        |  |
| Actuaciones a desarrollar                    |  |
| Período de ejecución                         |  |
| Recursos/financiación                        |  |
| Responsable del seguimiento y fecha          |  |
| Indicadores de ejecución                     |  |
| Evidencias                                   |  |

|  |  |
|--|--|
| documentales y/o registros que se presentan/presentarán como evidencias de su implantación |  |
| Observaciones  |  |
|  |  |
| Revisión/Valoración [Se procede]   |  |
| Nivel de cumplimiento (total o parcial)  |  |
| Responsable de la revisión y fecha   |  |
| Resultados obtenidos   |  |
| Grado de satisfacción  |  |
| Acciones correctoras a desarrollar   |  |



