



INFORME FINAL DE EVALUACIÓN PARA LA RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

Denominación del Título:	Programa de Doctorado en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Número de Expediente (RUCT):	5600847
Universidad responsable:	Universidad de Santiago de Compostela
Centro:	Escuela de Doctorado Internacional de la USC
Universidades participantes:	Universidad de A Coruña, Universidad de Vigo
Rama de conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
Modalidades de impartición:	-
Acreditación:	25/09/2013
Curso de implantación:	-

Conforme a lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, la Universidad de Santiago de Compostela ha remitido a la "Secretaría Xeral de Universidades" de la "Xunta de Galicia" la solicitud de la propuesta para la renovación de la acreditación del título "Programa de Doctorado en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas" con el fin de que ACSUG compruebe que el plan de estudios se está llevando a cabo de acuerdo con la descripción y los compromisos que se incluyeron en el proyecto inicial que, para este título, se aprobó en el proceso de verificación.

La evaluación se ha realizado por una subcomisión derivada de la Comisión de Evaluación de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales y estudiantes. Los miembros de esta comisión han sido seleccionados y nombrados según el procedimiento que se recoge en la página Web de ACSUG.

Este informe es el resultado de la evaluación del conjunto de evidencias de carácter documental del título y de la visita al centro donde se imparte el título, que se ha desarrollado sin incidencias conforme a la agenda prevista, y de la revisión del Plan de Mejoras presentado por el centro una vez recibido el informe provisional de evaluación para la renovación de la acreditación. Las acciones incluidas en dicho Plan de Mejoras serán objeto de especial revisión durante el proceso de seguimiento del título.

Una vez valorado cada uno de los criterios de acreditación según estos cuatro niveles:

- **Se supera excelentemente (A).** El estándar correspondiente al criterio se logra completamente , además, es un ejemplo que excede los requerimientos básicos.
- **Se alcanza (B).** El estándar correspondiente al criterio se logra completamente.
- **Se alcanza parcialmente (C).** Se logra el estándar en el mínimo nivel pero se detectan aspectos puntuales que han de mejorarse.
- **No se alcanza (D).** El criterio no logra el nivel mínimo requerido para llegar al estándar correspondiente.

ACSUG emite un **informe final** de evaluación **favorable**.

Considerando la siguiente valoración por criterio:

DIMENSIONES Y CRITERIOS	VALORACIÓN
DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO	
Criterio 1. Organización y desarrollo	B - Se alcanza
Criterio 2. Información y transparencia	B - Se alcanza
Criterio 3. Sistema de garantía de calidad	C - Se alcanza parcialmente
DIMENSIÓN 2. RECURSOS	
Criterio 4. Recursos humanos	A - Se supera excelentemente
Criterio 5. Recursos materiales y servicios	B - Se alcanza
DIMENSIÓN 3. RESULTADOS	
Criterio 6. Resultados de aprendizaje	A - Se supera excelentemente

OBSERVACIONES ADICIONALES

Generales

Destaca la calidad de la documentación aportada, las evidencias e indicadores facilitados por las Universidades participantes, así como la disponibilidad de los asistentes y la información proporcionada en el desarrollo de las audiencias.

- PRINCIPALES PUNTOS FUERTES**
- Se considera un excelente Programa de Doctorado interuniversitario, con la participación de las tres universidades del Sistema Universitario de Galicia, en la que los grupos de investigación involucrados realizan un trabajo en común con una única línea argumental (grupos y proyectos de investigación en común, tesis en colaboración y publicaciones conjuntas).
 - Excelente cualificación docente e investigadora del PDI, puesta de manifiesto por el porcentaje de profesorado con sexenio en vigor, por el número de proyectos de investigación de carácter competitivo y por la calidad de las numerosas publicaciones de los profesores del Programa.
 - La excelente calidad de las tesis y elevado número de contribuciones científicas derivadas a que han dado lugar.
 - El elevado número de doctorandos con financiación a través de una beca o contrato predoctoral.
 - Se valora positivamente la doble vinculación del Programa, con el mundo académico y con la industria, siendo este último vínculo poco habitual en el campo de las Matemáticas.
 - Se valora positivamente el funcionamiento de las estructuras de coordinación del programa interuniversitario, proporcionando datos e indicadores globales del título.
 - La alta satisfacción de doctorandos y egresados con el Programa de Doctorado.
 - El seguimiento de egresados realizado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado que permite analizar y valorar la inserción laboral.
 - El alto porcentaje de inserción laboral de los egresados en entidades públicas y privadas.

DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

Criterio 1. Organización y desarrollo

Valoración:

B - Se alcanza

JUSTIFICACIÓN

El Programa de Doctorado en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, de carácter interuniversitario, mantiene el interés académico, su temática está actualizada teniendo en cuenta los avances científicos y tecnológicos, y cumple con los requisitos de adecuación al nivel MECES 4. Las líneas de investigación del Programa se adecuan a las estrategias de I+D+i de cada una de las Universidades participantes.

Desde el punto de vista del egreso, destaca un perfil altamente relacionado con la preparación académica en el Programa, hacia actividades de I+D+i, carrera universitaria, análisis y desarrollo de software y gestión de proyectos, en entidades públicas y privadas, y con un alto nivel de empleabilidad.

El Programa dispone de mecanismos que aseguran que el perfil de ingreso de los doctorandos es adecuado. Este se encuentra determinado principalmente por estudiantado del Máster Universitario en Matemática Industrial en el que participan, entre otras, las tres universidades que participan en este Programa.

Si bien se indica que se realiza una importante labor de captación de nuevo estudiantado por parte de coordinadores académicos y profesorado, el número de estudiantes de nuevo ingreso se mantiene estable (media anual de 9), pero es inferior a las previsiones que se incluyeron en la memoria de verificación (21 estudiantes).

No existen líneas de investigación inactivas en el Programa y la distribución de doctorandos por línea se considera equilibrada, aunque su distribución no es homogénea en las tres universidades.

Los mecanismos de supervisión de los doctorandos y de las actividades formativas se ajustan al procedimiento previsto en la memoria de verificación. Se advierte que se han ofertado actividades formativas diferentes a las previstas en la memoria de verificación, las cuales no se han ofertado en su gran mayoría. Dentro de las actividades formativas se valora positivamente la exposición pública del trabajo realizado por los doctorandos ante la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) cuando han transcurrido dos años desde su admisión. Ningún estudiante ha requerido de complementos formativos.

La coordinación interuniversitaria es adecuada y se presentan las actas de las reuniones celebradas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) los dos últimos cursos académicos. Destaca la relación del Programa de Doctorado con el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI), que posibilita la asistencia de los estudiantes del Doctorado a diversas actividades científicas.

El Programa tiene en cuenta y da respuesta satisfactoria a las recomendaciones realizadas en el informe de verificación: aportar información sobre las materias que componen los complementos formativos y aportar información sobre los resultados del Programa.

También se han iniciado las acciones de mejora [AM-01] (estandarizar un programa de acogida e información en el Programa de Doctorado) y [AM-02] (creación de un grupo privado, vinculado al Programa, en la red social LinkedIn para profesores, estudiantes y egresados).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda poner en marcha medidas dirigidas a la captación de estudiantes, dado que no se cubren todas las plazas ofertadas por el Programa, o ajustar el número de plazas cuando se realice una modificación de la memoria verificada.

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-CAPD-01: Estandarizar un programa de acogida e información en el programa de doctorado.

AM-CAPD-02: Creación de un grupo vinculado al Programa de Doctorado en la red social LinkedIn para

profesores, estudiantes y egresados.

AM-CAPD-03: Creación de un grupo de Twitter, vinculado al Programa de Doctorado.

AM-CAPD-04: Ampliación de la descripción de las líneas de investigación del programa.

- Realizar una revisión de las actividades formativas de programa: las realizadas se consideran coherentes con el Programa de Doctorado, pero difieren de las previstas en la memoria de verificación, por lo que se debe evitar esa divergencia y clarificar al alumnado la oferta real de actividades formativas.

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-CAPD-05: Elaboración de una Guía Anual de Actividades Formativas relativa a actividades, cursos y seminarios de interés para los estudiantes del Programa de Doctorado.

AM-CAPD-02: Creación de un grupo vinculado al Programa de Doctorado en la red social LinkedIn para profesores, estudiantes y egresados.

AM-CAPD-03: Creación de un grupo de Twitter, vinculado al Programa de Doctorado.

- Dada la temática de este programa, y su carácter no generalista, considerar la conveniencia de atribuir un carácter obligatorio a alguna actividad formativa, que podría ser metodológica, puesto que todas las actividades formativas ofertadas en el programa durante los cursos académicos sometidos a evaluación tienen carácter optativo.
- Explotar las fortalezas del carácter interuniversitario del título aprovechando las jornadas de seguimiento para reunir a todos los doctorandos. Se puede así fomentar el espíritu de grupo y favorecer que surjan sinergias entre ellos.

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-CAPD-02: Creación de un grupo vinculado al Programa de Doctorado en la red social LinkedIn para profesores, estudiantes y egresados.

AM-CAPD-03: Creación de un grupo de Twitter, vinculado al Programa de Doctorado.

AM-CAPD-06: Workshop anual de presentación de resultados intermedios.

Criterio 2. Información y transparencia

Valoración:

B - Se alcanza

JUSTIFICACIÓN

La información pública sobre la gestión y normativa de aplicación del Programa está disponible a través de las páginas web institucionales de las Escuelas de Doctorado de las universidades participantes:

- UDC: <https://estudios.udc.es/es/study/start/5026V01> [2]
- USC: <https://www.usc.gal/es/estudios/doctorados/ingenieria-arquitectura/programa-doctorado-metodos-matematicos-simulacion> [3]
- UVIGO: <https://www.uvigo.gal/estudar/que-estudar/doutoramento/programa-doutoramento-metodos-matematicos-simulacion-numerica-enxenaria-ciencias-aplicadas-v05d031v06> [4]

Las universidades participantes publican información suficiente y relevante sobre el programa de doctorado, cada una de conformidad con los apartados contemplados en las páginas web de sus Escuelas Internacionales de Doctorado, dando la impresión de que nos encontramos ante tres programas de doctorado y no uno. No existe una página web propia del programa a la que se remita desde las páginas de cada universidad y donde se publique la información de manera conjunta, aun cuando el programa de doctorado sí que dispone de indicadores conjuntos.

La institución garantiza un fácil acceso a la información relevante de programa de doctorado a todos los grupos de interés y requiere del acceso a las páginas web de las Escuelas Internacionales de Doctorado de

cada una de las tres universidades participantes. En general, la mayor parte de la información pública está completa y actualizada en tres idiomas (gallego, castellano e inglés), pero, a veces no coincide la información que se da entre las diferentes Webs de las universidades participantes y en los diferentes idiomas.

El programa de doctorado facilita el acceso a la documentación institucional de los tres SGC que lo tienen bajo su alcance, correspondientes a cada una de las universidades que integran el programa, que parecen actuar de manera independiente sobre el Programa.

ASPECTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Revisar y completar la información pública proporcionada en página web institucional de la Escuela de Doctorado Internacional de la USC (EDIUS), con todos los aspectos requeridos en el Anexo II de la Guía de acreditación de Programas de Doctorado de ACSUG referente a los resultados de satisfacción de los doctorandos y de los directores de tesis con el Programa, al perfil de egreso y a las principales salidas laborales de los doctorandos del programa, a los informes relacionados con la evaluación del Programa, entre otros.

Tras el período de alegaciones se presenta la siguiente acción de mejora:

AM-USC-01: Revisión de la información y organización de la página web de la USC.

RECOMENDACIONES

- Dado que se dispone de indicadores conjuntos del programa, se recomienda facilitar la información pública de manera agregada en una página web propia del Programa de Doctorado, que evite la parcelación de información entre las universidades participantes, lo que podría contribuir a la captación de alumnado y a la difusión del programa a futuros alumnos.
- Se recomienda completar la información referente a las líneas de investigación del programa con una descripción de las mismas.

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-USC-01: Revisión de la información y organización de la página web de la USC.

AM-CAPD-04: Ampliación de la descripción de las líneas de investigación del programa.

AM-CAPD-07: Revisión de la información que sobre el programa se publique en las webs de las tres universidades.

- Se recomienda que se supervise y se coordine por la CAPD la información en la página web de cada una de las universidades participantes.

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-USC-01: Revisión de la información y organización de la página web de la USC.

AM-CAPD-07: Revisión de la información que sobre el programa se publique en las webs de las tres universidades.

Criterio 3. Sistema de garantía de calidad

Valoración:

C - Se alcanza parcialmente

JUSTIFICACIÓN

El Programa de Doctorado está adscrito a las Escuelas de Doctorado de las universidades participantes (EIDUDC, EDIUS y EIDO), por lo que cada una de las universidades implicadas aplican sus propios Sistemas de Garantía de Calidad en sus ámbitos respectivos.

Las universidades participantes cuentan con SGC centralizados, aplicables a todos los programas de doctorado de cada escuela, cuyos diseños fueron certificados por ACSUG, permiten la recogida de información, su análisis en el contexto de cada universidad y la elaboración de resultados, y se actualizan de acuerdo a un proceso de revisión y mejora. La información proporcionada por cada uno de los SGC de las universidades implicadas no aparece coordinada para poder realizar un análisis global sobre el funcionamiento del Programa, ni la contribución de ese análisis a la toma de decisiones.

Cada uno de los tres SGC de las Escuelas Internacionales de Doctorado, bajo cuyo alcance se encuentra este Programa, es revisado periódicamente. No consta que en esas revisiones se haya planteado la coordinación de los SGC sobre este Programa.

El Plan de mejoras presentado incluye sólo dos acciones de mejora (Estandarizar un programa de acogida y red de egresados) que se consideran bien orientadas, pero se dispone de poca información de su cumplimiento, quedando margen de mejora en este aspecto.

RECOMENDACIONES

- Dado que se dispone de resultados, indicadores y evidencias, de forma global para todo el Programa, se recomienda realizar un análisis global de estos resultados con el fin de detectar nuevas áreas de mejora, proponer las acciones pertinentes y realizar un seguimiento de las mismas, todo ello adecuado al carácter interuniversitario del Programa.
- Implementar mecanismos para la mejora de la participación en la cumplimentación de las encuestas de satisfacción institucionales de todos los grupos de interés (doctorandos, egresados, PDI y PAS). Asimismo, es necesario recoger también el nivel de satisfacción de los empleadores del Programa.

Tras el período de alegaciones se presenta la siguiente acción de mejora:

AM-USC-02: Recogida y análisis de la información sobre necesidades, grado de satisfacción y expectativas de los grupos de interés.

Observaciones de la Comisión de Evaluación: Se debe dejar constancia del análisis global de resultados que haga periódicamente la CAPD y de las acciones de mejora que resulten de ese análisis.

DIMENSIÓN 2. RECURSOS

Criterio 4. Recursos humanos

Valoración:

A - Se supera excelentemente

JUSTIFICACIÓN

El PDI adscrito al Programa de Doctorado cuenta con el nivel de cualificación académica exigida para su participación en el mismo y con acreditada experiencia investigadora. Cuenta con 38 profesores, de los cuales prácticamente el 100% cuenta con sexenios, siendo el promedio de sexenios por profesor superior a 3,34, y acreditan un porcentaje de sexenios de investigación vigentes por profesor superior al 75%, indicativo de la intensa actividad investigadora que realizan los profesores de este Programa. En conjunto han liderado 136 proyectos de investigación financiados.

Las universidades organizan actividades de formación dirigidas al PDI. Asimismo, los grupos de investigación también están involucrados en la actualización del PDI.

El PDI es suficiente para un total de 36 alumnos matriculados en el curso académico 2019-20, por lo que la ratio entre profesores del programa y doctorandos es prácticamente de 1, aunque la ratio por líneas de investigación es más dispar, y el número de tesis doctorales dirigidas por cada profesor oscila entre 0 y 6. En todo caso, estas ratios permiten una adecuada atención a la tutorización y a la dirección de tesis doctorales.

Las tres universidades cuentan con mecanismos de reconocimiento de las labores de tutorización y de

dirección de las tesis, con criterios variables en cada universidad. No se establece el reconocimiento por la labor de la tutorización cuando el director no pertenece a la Universidad donde se registra la tesis.

El Programa de Doctorado muestra un elevado grado de internacionalización, que se pone de manifiesto en:

- La participación de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento y en los tribunales de tesis (63%), dando lugar a que de las 19 tesis defendidas, 12 hayan obtenido la mención internacional.
- La implicación en redes internacionales "Innovative Training Networks" (ITN), orientadas a la formación de estudiantes de doctorado, lo que ha favorecido la realización de 2 doctorados industriales. Además, algunas tesis se enmarcan en proyectos de investigación con financiación internacional.
- La realización de publicaciones conjuntas con los grupos con los que colaboran.

El Programa cuenta en cada una de las tres universidades con el personal administrativo de los Departamentos y de las Escuelas Internacionales de Doctorado. Dicho personal se considera suficiente y adecuado en función de las características del mismo y del número de estudiantes matriculados.

RECOMENDACIONES

- Reconocimiento de la labor de tutor y director de tesis: al tratarse de un programa interuniversitario, se recomienda establecer algún reconocimiento a la labor de dirección de tesis realizada en otra de las universidades participantes en el programa, dado que no tienen reconocimiento por esta labor.

Criterio 5. Recursos materiales y servicios

Valoración:

B - Se alcanza

JUSTIFICACIÓN

Los recursos materiales y servicios disponibles se consideran suficientes y adecuados para el correcto desarrollo de la etapa doctoral. Los doctorandos cuentan con infraestructuras, material informático y bibliográfico en las tres sedes y tienen acceso a los recursos de los grupos de investigación en los que se integran.

Se considera elevado el porcentaje de egresados que ha contado con beca o contrato predoctoral (90%). Los proyectos financiados de los grupos de investigación que participan en el programa han facilitado ayudas a los doctorandos para llevar a cabo acciones de movilidad (asistencia a congresos y estancias en el extranjero), dando lugar a que de las 19 tesis defendidas, 12 hayan obtenido mención internacional.

Los servicios de apoyo y orientación académica de las tres universidades implicadas están a disposición de los doctorandos del Programa, al igual que los Departamentos y Escuelas de Doctorado. Muy importantes son también en esta labor de apoyo los servicios y oficinas de relaciones internacionales que también están en cada una de las Universidades. Realizan jornadas de bienvenida del nuevo alumnado y tienen previsto programas de acogida.

RECOMENDACIONES

- Ejecutar la acción de mejora AM-01 "Estandarizar un programa de acogida e información del Programa de Doctorado" que, además de enviar la presentación anual, incluya una sesión de acogida a la que se invite a todos los estudiantes de doctorado, y la AM-02 "Creación de un grupo privado en una red social".

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-CAPD-01: Estandarizar un programa de acogida e información en el programa de doctorado.

AM-CAPD-02: Creación de un grupo vinculado al Programa de Doctorado en la red social LinkedIn para profesores, estudiantes y egresados.

AM-CAPD-03: Creación de un grupo de Twitter, vinculado al Programa de Doctorado.

DIMENSIÓN 3. RESULTADOS

Criterio 6. Resultados del programa formativo

Valoración:

A - Se supera excelentemente

JUSTIFICACIÓN

Los doctorandos, al finalizar el proceso formativo, adquieren las competencias previstas, a través del desarrollo de sus tesis doctorales y de las actividades formativas realizadas, correspondientes con un nivel 4 del MECES.

En el período objeto de evaluación el Programa ha generado 19 tesis doctorales de las cuales, 18 con calificación "cum laude", 12 con "mención internacional y 4 con Premio Extraordinario. La calidad de las contribuciones científicas derivadas de las tesis doctorales, con como mínimo una publicación en una revista de impacto de ámbito internacional calificada como Q1 en el Journal Citation Reports (JCR), ponen de manifiesto la adquisición de las competencias previstas al finalizar el proceso formativo.

La tasa de abandono (en torno al 15%) y la tasa de éxito alcanzada por el programa (en torno al 30% de tesis leídas en 4 años y otro 30% a los 5 años), se aproximan a las previstas en la memoria de verificación, pero son aspectos que deben ser monitorizados por la CAPD.

El alto número de publicaciones, ponencias en congresos y otras contribuciones viene a duplicar las previsiones de la memoria de verificación del Programa, destacando el impacto de los artículos científicos (115 artículos, de los cuales el 93,9% en revistas del JCR, 57% en el primer cuartil, además, el 51% de las contribuciones científicas corresponden a ponencias en congresos, la mayoría de carácter internacional).

Los resultados del programa son adecuados al perfil de los estudiantes y las publicaciones se enmarcan en las revistas científicas de referencia en su ámbito.

Los SGC de las tres universidades implicadas en el programa realizan encuestas de satisfacción, con diversa configuración, a los doctorandos, con unas tasas de respuesta muy bajas y una dispersión de valoraciones. También realizan encuestas de satisfacción diversas a los profesores del Programa, con una tasa de respuesta mayor y con valoraciones por encima de 4 sobre 5. La CAPD ha realizado una encuesta propia a sus egresados, con una respuesta del 95% (18 de los 19), que demuestra un alto grado de satisfacción (94%), un alto porcentaje de empleo (94%) y una alta correlación (61%) entre el puesto de trabajo y los estudios de doctorado. Sería interesante también tener información de los empleadores. Tratándose de un programa interuniversitario, se echa en falta la existencia de un sistema homogéneo de encuestas institucionales de las tres universidades a los distintos grupos de interés.

El colectivo de egresados del programa goza de una formación reconocida, con una alta inserción laboral (94% trabajando actualmente) en entidades tanto públicas como privadas, y coherente con los perfiles de egreso: docencia universitaria (72%), actividades de I+D+i (67%), análisis y desarrollo de software (28%), gestión de proyectos (22%), consultoría (22%) y docencia no universitaria (11%). Un 33% han obtenido un contrato postdoctoral en universidades externas al programa de ámbito nacional o internacional.

RECOMENDACIONES

- Adoptar medidas para aumentar la tasa de éxito de las tesis doctorales, minimizando en la medida de lo posible la solicitud de prórrogas, para ajustarse a lo que sobre la duración de las tesis doctorales establece el Real Decreto 99/2011 (3 años para el estudiantado a tiempo completo y 4 años para el estudiantado a tiempo parcial).

Tras el período de alegaciones se presentan las siguientes acciones de mejora:

AM-CAPD-05: Elaboración de una Guía Anual de Actividades Formativas relativa a actividades, cursos y seminarios de interés para los estudiantes del Programa de Doctorado.

AM-CAPD-06: Workshop anual de presentación de resultados intermedios.

- Tratándose de un programa interuniversitario, se recomienda establecer un sistema homogéneo de encuestas institucionales de las tres universidades a los distintos grupos de interés.

Tras el período de alegaciones se presenta la siguiente acción de mejora:

AM-USC-02: Recogida y análisis de la información sobre necesidades, grado de satisfacción y expectativas de los grupos de interés.

Santiago de Compostela 29 de julio de 2022

Director ACSUG



ACSUG
AXENCIA para a CALIDADE do
SISTEMA UNIVERSITARIO de
GALICIA

José Eduardo López Pereira
