

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL PD EN BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR UDC

1. Justificación del interés socioeconómico para la Comunidad Autónoma.

1.1 Estudio sobre la incidencia y beneficios generales y económicos derivados de las nuevas enseñanzas (justificación de la oportunidad de la titulación).

En los últimos años, ha habido un rápido incremento en el desarrollo de la Biología Celular y Molecular, que ha tenido implicaciones económicas, éticas y sociales, provocando cambios en la sociedad y generando nuevas cuestiones de relevancia.

El Programa de Doctorado en Biología Celular y Molecular (PD en BCM) tiene como objetivo fundamental formar personal investigador de alto nivel, capaz de analizar estos contextos cambiantes, de responder a sus necesidades desde la investigación y de establecer alianzas con otros agentes.

El contexto científico del que se nutre el programa contempla la colaboración de la Facultad de Ciencias y dos centros de investigación: el centro de la red CIGUS “Centro Interdisciplinar de Química y Biología” (CICA) de la UDC; y el “Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña” (INIBIC), asociado al Servicio Gallego de Salud (SERGAS). La Facultad de Ciencias y el CICA de la UDC cuentan con grupos de investigación de relevancia nacional e internacional en los campos de Bioquímica y Biología Molecular, Biología Celular, Biología Vegetal, Genética, Microbiología, Toxicología entre otros, mientras que el INIBIC cuenta con grupos de investigación con prestigio nacional e internacional en temas Biomédicos como la Microbiología Clínica, la Regeneración tisular, los Daños en el DNA, la Proteómica, la Reumatología o la Oncología.

1.2 Carácter esencial o estratégico: respuesta a necesidades prácticas y científicas del SUG.

El PD en BCM es el único que reúne estas disciplinas en el SUG y surge de la necesidad fundamental, pero no exclusiva, de ofrecer estudios de Doctorado a los grados y másteres que se imparten en la Facultad de Ciencias de la UDC.

En la Facultad de Ciencias se imparten los grados en Biología, Química, Nanociencia y Nanotecnología, y la Simultaneidad de los grados en Química y Biología, así como los másteres en: Biología Molecular, Celular y Genética, Biotecnología Avanzada (UDC-UVigo), Neurociencia (UDC-USC-UVigo), Biología Marina (UDC-USC-UVigo), Acuicultura (UDC-USC-UVigo), Biodiversidad Terrestre: Caracterización, Conservación y Gestión (UDC-USC-UVigo), Investigación Química y Química Industrial (UDC-USC-UVigo) y en Asistencia e Investigación Sanitaria (UDC-INIBIC) en este caso impartido en la Facultad de Ciencias de la Salud. Todos estos títulos dan acceso al PD en BCM y son el principal origen de sus estudiantes.

El PD cubre necesidades prácticas y científicas del SUG como:

- La formación de doctores especializados en técnicas y conocimientos de Biología Molecular, Biología Celular, Genética, Microbiología, Biología Vegetal y Biomedicina.
- Dar a los futuros doctores una formación básica y aplicada interdisciplinar de calidad, dentro de las directrices del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, promoviendo la movilidad de estudiantes y profesores.
- Promocionar la integración de los futuros doctores en los distintos ámbitos de la I+D+I tanto a nivel de investigación como empresarial.

1.3 Balance territorial del SUG: justificación del campus elegido para el desarrollo de las enseñanzas en relación con su especialización.

El PD en Biología Celular y Molecular es el único que reúne estas disciplinas en el SUG y, como se ha comentado, surge de la colaboración de la Facultad de Ciencias de la UDC, el CICA y el INIBIC. Estos centros se encuentran en A Coruña y realizan colaboraciones en el campo de la investigación y la docencia desde hace años, con lo que resulta lógico que el PD esté implantado en el Campus de A Coruña, facilitando el acceso a estudiantes y profesores.

2. Mercado laboral

2.1 Estudio de las necesidades del mercado laboral en relación con la cualificación propuesta.

La formación multidisciplinar de los egresados en Biología abre la puerta a su inserción en el mercado laboral en un amplio abanico de salidas profesionales en el ámbito de la investigación, la docencia y la empresa.

Si se analizan los datos de empleabilidad de los egresados de los últimos 5 cursos, se observa que el porcentaje más alto corresponde a estudiantes con contratos postdoctorales (en España y en el extranjero). Este resultado es el esperado, teniendo en cuenta la orientación hacia la investigación de excelencia que posee el programa. Es de destacar además que el 33,3 % del estudiantado consigue empleo en empresas privadas, un porcentaje que demuestra la conexión del programa con el mundo empresarial y la sociedad en general. Menos de un 5 % de los egresados se encontraba en situación de desempleo en el momento de la recopilación de datos, lo que señala la amplia empleabilidad de los estudiantes egresados.

2.2 Incorporación de perfiles profesionales en el título vinculados a los sectores estratégicos de Galicia.

Dentro del Plan Estratégico de Galicia 21-30 (<https://www.planestratexico2030.gal/es/>), el ámbito de I+D+I tiene una especial relevancia. En este contexto, el PD en BCM está asociado a varias de las líneas esenciales en el plan como:

- Fomentar la innovación en las PYMES para ser competitivas, la inversión pública para atraer la inversión privada, la transferencia de la investigación al mercado y crear oportunidades para la investigación y el talento emprendedor.
- Consolidar recursos humanos dedicados a la investigación en todos los ámbitos.
- Fortalecer la investigación, la innovación sanitaria y la transferencia de resultados a la sociedad.
- Fomentar los grupos de investigación a través de una definición clara de sus líneas de trabajo.
- Fomentar la actividad investigadora en áreas prioritarias para Galicia con el apoyo de investigación única desarrollada en los Campus de Excelencia Internacionales y en los Centros de Investigación Singulares (varios profesores que participan en el PD BCM están adscritos al CICA que es un Centro Singular en la red CIGUS).

Además, el PD se enmarca en la Estrategia de Especialización Inteligente de Galicia RIS3 2021/27 (<https://ris3galicia.es/>), que, a través de la especialización en I+D+I, pretende la evolución del modelo productivo, ganando competitividad y generando

crecimiento sostenible en el tiempo, que proporcione empleo de calidad y contribuya a dar respuestas a los grandes retos y necesidades de la sociedad. Dentro de esta iniciativa, el PD está implicado con la Biotecnología agraria, marina, industrial y ecológica (Prioridad 1 retos R2 y R3), Medicina de prevención, regenerativa y de precisión (Prioridad 3, R3) e Investigación básica de excelencia y en la frontera del conocimiento (Prioridad 3).

Cabe destacar la incorporación cada vez mayor de los egresados del PD en empresas privadas de Galicia, poniendo de manifiesto la conexión del programa con el tejido productivo.

2.3 Medidas previstas para fomentar el espíritu emprendedor y el autoempleo de los titulados.

Para fomentar el espíritu emprendedor y el autoempleo de los egresados, la UDC posee una oficina de Apoyo ao emprego que depende de la Vicerrectoría de Estudiantes, Participación y Extensión Universitaria. Esta oficina asesora a los estudiantes y personas tituladas para ayudarles a conseguir su inserción en el mercado laboral ya sea por cuenta ajena o propia, de acuerdo con sus competencias profesionales e intereses. Dentro de las iniciativas desarrolladas destaca el programa EMPRÉGA-T, el FORO AVANZA realizado en asociación con la Xunta de Galicia, CIXUG y el SEPE o el Erasmus-Mundus para Emprendedores financiado por la Unión Europea.

Así mismo, la Fundación de la UDC (FUAC) organiza actividades formativas orientadas a servir de puente entre la Universidad, el sector empresarial y la demanda del mercado laboral.

3. Demanda

3.1 Previsión de matrícula teniendo en cuenta el análisis de la demanda real de los estudios propuestos por los potenciales estudiantes y la sociedad.

La media de matrícula por curso, teniendo en cuenta los últimos 5 años (desde el curso 2019-20 al 2023-24) es de 10 estudiantes. Como se puede observar en la gráfica (Figura 1), esta media se mantiene en los tres primeros cursos. En el 22-23 hay un importante incremento de la matrícula debido a la existencia de un plazo extraordinario en julio que afectó al número de alumnos matriculados en el curso siguiente 23-24. El porcentaje de estudiantes procedentes de otras Universidades nacionales o extranjeras que no pertenecen al SUG es de un 38 % como media, pero varía mucho de año en año.

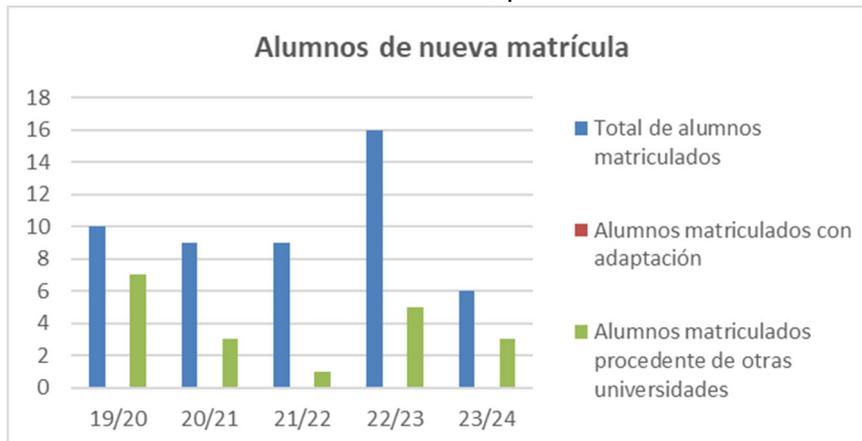


Figura 1: Alumnos matriculados por curso académico.

Considerando estos datos, la previsión es que la matrícula se mantenga o aumente ligeramente en los próximos años, debido a la demanda social de estos titulados. También se prevé un ligero aumento en el número de estudiantes procedentes de otras Universidades, en especial de alumnos extranjeros.

Respecto a las afinidades de los títulos de acceso con la temática de las líneas del PD en BCM se mantiene un 100% de idoneidad, ya que los alumnos ingresados en los últimos 5 años provienen de titulaciones de Ciencias. El 76 % accedieron desde el grado de Biología con diferentes especialidades cursadas en el máster. El 24 % restante desde otras titulaciones relacionadas (Figura 2).

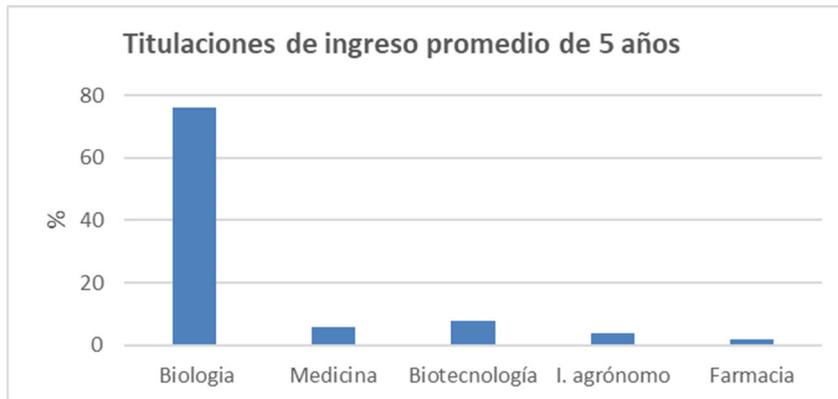


Figura 2: Titulaciones de ingreso, promedio de los últimos 5 cursos.

En los últimos cinco años, la mayor parte de los estudiantes (53,3 %) acceden al PD a través del sistema grado+máster, la mayor parte, nacionales. El acceso mediante equivalencias es del 21,6 %, que corresponde, casi en su totalidad a estudiantes extranjeros. Los porcentajes más bajos se dan en el acceso a través del título de doctor y del grado con directrices, en este caso solo presente en el curso 22-23.

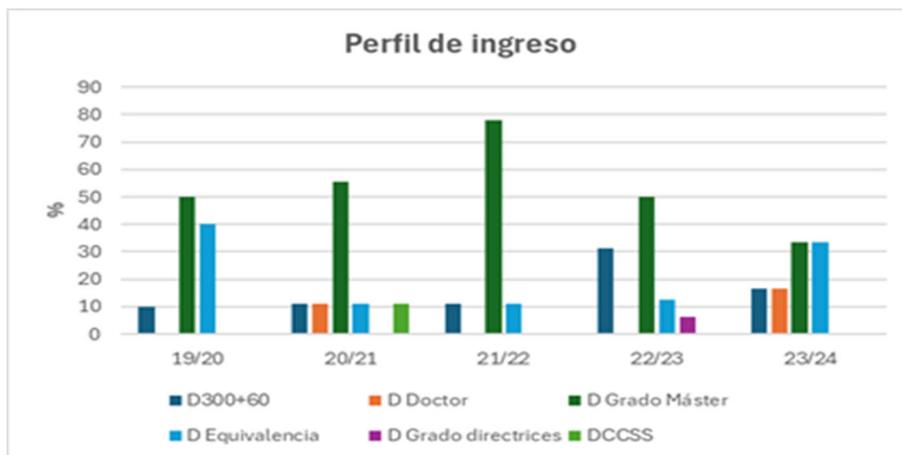


Figura 3: Perfil de ingreso representado por cursos.

3.2 Descripción de las medidas previstas para la revisión del título motivadas por cambios en la demanda

La Escuela Internacional de Doctorado de la UDC posee un Sistema de Garantía de Calidad (SGC) que garantiza la mejora continua, a la vez que facilita los procesos de evaluación externa de los PD de la UDC. Este sistema realiza de forma anual el análisis de los resultados de la titulación a partir de la recogida de información, evidencias e indicadores, así como de las encuestas de satisfacción que se realizan a estudiantes y profesores. Este análisis permite detectar posibles problemas y proponer acciones de

mejora de manera continuada, evitando que dichos problemas se perpetúen en el tiempo.

Si se produjese un descenso en la demanda, se aplicarían planes de mejora sobre los puntos más conflictivos, intentando revertir la situación, en caso de que no se obtuvieran los resultados deseados se podría abordar una modificación no sustancial del título.

4. Sin duplicación.

4.1 Mención de estudios afines preexistentes en esta universidad.

En la UDC, existe el PD en Ciencias de la Salud, que está ligeramente relacionado con una de las líneas del PD en BCM, la línea de Biomedicina. No existe coincidencia alguna con las otras dos líneas: Biología Molecular y Genética, Biología Celular y Biología de Organismos. En el caso de la línea de Biomedicina el PD en BCM la aborda desde una perspectiva molecular, no asistencial, lo que implica un cambio sustancial respecto al PD en Ciencias de la Salud.

4.2 Acreditación de no coincidencia de objetivos y contenidos con otras titulaciones existentes (coincidencia máxima del 50% de los créditos).

No hay ningún otro PD en el sistema universitario gallego que coincida con los objetivos y contenidos del PD en BCM.

5. Otros.

5.1 Planificar la conexión de carreras de pregrado, maestría y doctorado.

El PD está claramente ligado a los grados que se imparten en la Facultad de Ciencias: Biología, Química, Nanociencia y Nanotecnología y la Simultaneidad de grados en Química y Biología. Además, supone la continuidad formativa para los másteres de la Facultad de Ciencias: Biología Molecular, Celular y Genética, Biotecnología Avanzada (UDC-UVigo), Neurociencia (UDC-USC-UVigo), Biología Marina o Investigación Química y Química Industrial (UDC-USC-UVigo). Y también con otros impartidos en otras Facultades de la UDC, como el de Bioinformática para Ciencias de la Salud, el de Asistencia e Investigación Sanitaria o el de Biofabricación.

Aunque como hemos descrito existe un amplio perfil en los ingresados, la vía más frecuente es la del grado de Biología y máster en Biología Molecular, Celular y Genética.

5.2 Coherencia de la titulación propuesta con el Plan Estratégico de la universidad proponente.

El PD en BCM se puede asociar con cuatro áreas estratégicas del plan 2020-2026 de la UDC

- Docencia y aprendizaje, ya que el PD tiene una vertiente claramente docente.
- Investigación y transferencia, desde la implicación de la Facultad de Ciencias, el Centro de Investigación Singular CICA y el INIBIC acreditado por el Instituto nacional de Salud Carlos III.
- Internacionalización, por la atracción de estudiantado extranjero, tanto europeo como extracomunitario; y fundamentalmente, aunque no exclusivamente, latinoamericano. Además, por las estancias de investigación que realiza nuestro estudiantado en Universidades y Centros de Investigación extranjeros, de modo que,

en los últimos 5 años, las tesis defendidas con Mención Internacional representan casi el 60 % de todas las tesis defendidas.

- Responsabilidad social y sostenibilidad desde el punto de vista sanitario, ecológico o la utilización sostenible de recursos.

5.3 Innovación docente y de investigación: fomento del uso de las TIC y las nuevas tecnologías.

El vertiginoso avance de la Ciencia en general y de la Biología Celular y Molecular en particular hace necesaria la incorporación de las TICs a esta disciplina, aportando diversas ventajas, entre las que se destacan el aumento de la motivación, la interacción, la cooperación entre investigadores, la autonomía de los estudiantes y el desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.

Así, las TICs y la IA deben utilizarse no solo en las búsquedas bibliográficas sino también en la planificación de experimentos, la realización de simulaciones, el análisis de datos, los repositorios de datos o la visualización de resultados.

Por último, la comunicación remota, necesaria tanto para las reuniones de trabajo como para parte de las actividades formativas, incluida la actividad formativa obligatoria del PD, la Jornada de Evaluación Anual de los estudiantes, se establecerá usando herramientas específicas como Teams

5.4 Integración en redes internacionales de calidad.

De forma general, la Universidade da Coruña forma parte de los programas Erasmus+ y ha alcanzado el sello de calidad HRS4R (*Human Resources Strategy for Researchers*), otorgado a las instituciones de investigación que han progresado en alinear sus políticas de recursos humanos con los principios de calidad establecidos.

El PD en BCM posee programas de movilidad de estudiantado y profesorado con diversas Universidades y Centros de Investigación extranjeros.

Muchos de los grupos que se integran en PD forman parte de redes internacionales como la Red temática de Investigación Cooperativa Orientadas a Resultados en salud: *Inflammation and immunopathology of organs and systems* (RICORs), la *Consolidation of WGS and RT-PCR activities for SARS-CoV-2 in Spain towards sustainable use and integration of enhanced infrastructure and processes in the RELECOV network* (RELECOV 2.0) o EU COST Action (*European Cooperation in Science and Technology*). *Cost Proteocure. A sound proteome for a sound body: targeting proteolysis for proteome remodeling* (CA20113)

5.5 Acreditación del cumplimiento de lo establecido en el artículo 5.4 del Decreto 222/2011.

Según este artículo, “los estudios de doctorado se organizarán a través de programas e incluirán aspectos de formación investigadora que no requerirán su estructuración en créditos ECTS, y comprenderán tanto formación transversal como específica dentro del ámbito de cada programa”.

Debido a la naturaleza del PD, la formación es transversal, específica y de calidad. Desde el curso 23-24, debido a la implantación del RD 576/2023, se incluye un Plan de Formación Individual, recogido en la secretaría virtual, específico para cada estudiante.

La EIDUDC promueve, en colaboración con el CUFIE, cursos de formación específica para estudiantes en etapa doctoral. A través de los grupos que participan en el PD, se orienta a cada estudiante a cursos de carácter transversal y específico organizados por distintos servicios de la UDC, Sociedades Científicas y otras organizaciones científicas.

Justificación de la previsión mínima de 10 doctorandos.

En los últimos 5 años la incorporación de alumnos al programa ha tenido una media de 10 alumnos por curso. Como resultado, los alumnos matriculados cada curso han sido de una media de 50 alumnos.

MEMORIA ECONÓMICA

Justificación de la viabilidad económica

La Facultad de Ciencias, el CICA (Centro Interdisciplinar de Química y Biología) ambos de la UDC y el INIBIC (Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña) disponen de los medios estructurales y tecnológicos necesarios para soportar las actividades del Programa de Doctorado en Biología Celular y Molecular (PDBCM). Entre ellos, se cuenta con aulas virtuales, de videoconferencia, plataformas de e-learning, servicios de reprografía, una sala de divulgación, recursos bibliográficos, incluida una hemeroteca etc. Cada uno de los centros implicados cuenta con aulas asignadas para la impartición de conferencias y actividades, cada una con capacidad suficiente para los estudiantes matriculados en el programa de doctorado y dotadas con pizarra, cañón de proyección o/y ordenadores, así como sistemas de audio. También se dispone de aulas de informática dotadas de ordenadores con el software adecuado para la impartición de este programa.

La biblioteca principal del PDBCM es la de la Facultad de Ciencias (<https://www.udc.es/es/biblioteca.ciencias/>) que cuenta con libros y revistas en papel, y numerosos recursos electrónicos como revistas en formato digital y bases de datos como SciFinder-n, el ISI Web of Knowledge (WOK) o el repositorio RUC de la UDC. Existe un catálogo único en la web, que permite acceder directamente a algunos de los recursos electrónicos disponibles. Las bibliotecas de la UDC forman parte de la red "REBIUN" (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) y del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia (BUGALICIA). Asimismo, los estudiantes pueden acceder a los recursos de cualquiera de las bibliotecas universitarias de la UDC, solicitando los ejemplares disponibles desde su propio centro donde existen diferentes modalidades de préstamo en función del tipo de obras y de los usuarios. Los servicios funcionan ininterrumpidamente en el horario de la biblioteca.

El personal de apoyo al programa de doctorado pertenece fundamentalmente a la Facultad de Ciencias a través de los servicios de Conserjería, Biblioteca, Gestión Económica y UADI.

Los grupos de investigación involucrados en el PD han mostrado ser especialmente activos en la captación de fondos en convocatorias competitivas de distintas administraciones públicas autonómica, estatal y europea o fundaciones privadas, fondos vinculados a las líneas de investigación propuestas en el programa. Además, la UDC (<https://www.udc.es/es/exi/>; <https://otri.udc.gal/unidade-de-apoio-a-europa/?lang=es>) y el INIBIC a través de la Fundación Pública Galega de Investigación Biomédica INIBIC (<https://www.inibic.es/area-de-gestion/>) cuentan con servicios específicos de apoyo a la investigación para gestionar proyectos de investigación, contratos, ayudas etc.

Análisis de las necesidades presentes y futuras en recursos humanos, infraestructuras y otros bienes para el PDBCM y la cuantificación de estas.

No se plantea la necesidad de adquirir recursos materiales, personales o dotar de servicios adicionales a los ya existen.

La financiación para la realización de las distintas tesis doctorales asociadas al programa dependerá de los fondos de los grupos de investigación, tal como se viene haciendo hasta el momento.

Justificación del origen de los recursos necesarios.

Los recursos necesarios para la impartición de este Programa de Doctorado serán suministrados por los centros y grupos de investigación participantes. Los grupos asociados a las líneas de investigación del Programa de Doctorado serán responsables de la búsqueda de recursos económicos (como vienen haciendo hasta la fecha) para cubrir los gastos de material inventariable y fungible para la realización de las tesis doctorales, así como de otras actividades formativas dentro del plan de formación personal como Jornadas, Seminarios, Cursos de especialización o gastos asociados a la asistencia a Congresos.

El PDBCM obtiene fondos directamente de la Escuela Internacional de Doctorado de la UDC, a través de las AXUDAS A PROGRAMAS OFICIAIS DE DOUTORAMENTO. Los fondos se reparten de acuerdo con el siguiente criterio: 33,4% de financiación es fija para cada Programa, 33,3% depende de la matrícula y 33,3% de las tesis defendidas en el PD. Estos fondos pueden utilizarse para financiar los gastos de expertos invitados/as en actividades formativas dirigidas a los alumnos, en especial a aquellas que el PDBCM considera obligatorias como la Jornada de evaluación anual de los alumnos de PDBCM o la difusión y publicidad del programa.