

Memoria Xustificativa (Orde de 20 de marzo de 2012 que desenvolve o Decreto 222/2011, sobre autorización de titulacións oficiais no Sistema Universitario de Galicia)

http://www.xunta.es/dog/Publicados/2012/20120329/AnuncioG0164-220312-13863_gl.pdf

ANEXO I Memoria xustificativa (artigo 5.1.a)

Programa de Doutoramento en Métodos Matemáticos e Simulación Numérica en Enxeñería e Ciencias Aplicadas (PDM2SNICA) (Modificación do título por cambio de normativa)

* Requisitos xerais:

I. Xustificación de interese socioeconómico para a Comunidade Autónoma.

– **Estudo sobre a incidencia e beneficios xerais e económicos derivados da nova ensinanza (xustificación da oportunidade da titulación).**

Como se aprecia no Anexo da memoria, na Taboa 4, das 26 teses de doutoramento desenvolvidas no programa nos últimos 5 anos, 4 tiveron a Mención Industrial e 11 tiveron a Mención Internacional. Así mesmo, no apartado 1.4 da memoria dedicado ás entidades colaboradoras, hai unha importante presenza de empresas e centros dedicados á I+D+i, con presenza galega, nacional e internacional. Os beneficios xerais e económicos, moi coñecidos asociados á I+D+i, vense potenciados pola ampla gama de temas tratados coas entidades colaboradoras.

Na enquisa sobre egresados realizada pola CAPD do programa, que cumprimentaron 19 egresados, a taxa de ocupación é do 89,5%, con soamente dous estudantes que non teñen traballo e que corresponden a estudantes que finalizaron no curso académico 2023-2024. Os egresados traballan en universidades (48%), centros de coñecemento (13%), empresas (13%), centros tecnolóxicos (13%) e Administracións (13%). Todos os egresados que están a traballar indicaron un grado de correlación alto ou moi alto entre a súa actividade laboral e a preparación académica do doutoramento. Todos os datos aportados mostran a incidencia e beneficios do actual programa e son unha xustificación máis para a oportunidade do título.

– **Carácter esencial ou estratéxico: resposta a necesidades prácticas e científicas do SUG.**

A temática do Programa de Doutoramento, organizado polas tres universidades públicas galegas, permite a formación de doutores preparados para colaborar en tarefas docentes e investigadoras (61%), algúns dos cales forman parte na actualidade do cadro de persoal do PDI das universidades galegas, ou ao desenvolvemento profesional en diferentes empresas e centros tecnolóxicos (26%). Tamén unha porcentaxe importante (63%) indican que nos seus traballos a I+D+i é unha actividade principal.

– Equilibrio territorial do SUG: xustificación do campus elixido para a implantación da ensinanza en relación á especialización deste.

Trátase dun programa interuniversitario con presenza nas tres universidades galegas e con profesorado nos Campus de Santiago, Lugo, A Coruña, Ferrol e Vigo.

II. Mercado laboral.

– Estudo das necesidades do mercado laboral en relación coa titulación proposta.

Os métodos matemáticos de simulación numérica na enxeñería, na industria e nas ciencias aplicadas son unha ferramenta dixital clave para que as empresas e institucións poidan entender mellor fenómenos da ciencia, o funcionamento dos seus procesos e/ou dispositivos, acometer melloras e a súa optimización baseadas no coñecemento. Por isto a demanda laboral de este tipo de profesionais é moi alta.

O Máster Universitario en Matemática Industrial, que dá acceso directo ao Programa de Doutoramento, ten un perfil profesional e os resultados de empregabilidade do Programa de Doutoramento confirman o seu carácter profesional.

Na enquisa sobre egresados realizada pola CAPD do programa, que cumprimentaron 19 egresados, a taxa de ocupación é do 89,5%, con soamente dous estudantes que non teñen traballo e que corresponden a estudantes que finalizaron no curso académico 2023-2024. Os egresados traballan en universidades (48%), centros de coñecemento (13%), empresas (13%), centros tecnolóxicos (13%) e Administracións (13%). Todos os egresados que están a traballar indicaron un grado de correlación alto ou moi alto entre a súa actividade laboral e a preparación académica do doutoramento. Isto demostra a existencia dun nicho laboral en expansión.

O potencial que este tipo de formación ten para as empresas tamén se pode constatar cos 75 contratos con empresas activos nos últimos 3 anos, dos que son IPs profesores do programa, e que supoñen unha captación de recursos de 2.038.999,33€, un 45% do total dos recursos por contratos e proxectos competitivos.

– Incorporación de perfís profesionais no título vinculados aos sectores estratéxicos de Galicia.

Os perfís de ingreso previstos para os estudantes do título é moi amplo: Deberán estar dentro das ramas de coñecemento da Enxeñaría e da Arquitectura ou das Ciencias, e dentro das seguintes áreas establecidas no anexo I do Real decreto RD 822/2021 polo que se establece a ordenación das ensinanzas universitarias e o procedemento para garantir a súa calidade: Arquitectura, construción, edificación e urbanismo, e enxeñaría civil; Bioloxía e xenética; Bioquímica e biotecnoloxía; Ciencias agrarias e tecnoloxía dos alimentos; Ciencias biomédicas; Economía, administración e dirección de empresas, mercadotecnia, comercio, contabilidade e turismo; Ciencias ambientais e ecoloxía; Ciencias da Terra; Física e astronomía; Enxeñaría eléctrica, enxeñaría electrónica e enxeñaría de telecomunicacións; Enxeñaría industrial, enxeñaría mecánica, enxeñaría automática, enxeñaría da organización industrial e enxeñaría da navegación; Enxeñaría de sistemas e informática; Enxeñaría química, enxeñaría de

materiais e enxeñaría do medio natural; Matemáticas e estatística e Inter-disciplinar. O nexo común de todos os estudantes será que no seu perfil formativo previo inclúa temas relacionados con ecuacións diferenciais (ordinarias e parciais), técnicas de discretización numérica, modelización matemática e simulación numérica de procesos industriais, da enxeñaría ou das ciencias aplicadas.

Con este amplo abano de formación previa, e coa experiencia dos 43 profesores do programa na aplicación de ferramentas de modelización e simulación numérica en ámbitos moi diversos, espérase que os novos doutores que xurdan do programa sexan profesionais con un carácter moi interdisciplinar, capaces de adaptarse a sectores moi diversos e, moi particularmente, aos sectores estratéxicos para Galicia, recentemente identificados como metal, automoción, o sector forestal, a industria das TIC, construción, construción naval, industria da alimentación, textil, e loxística industrial.

– Medidas previstas para o fomento do espírito emprendedor e o autoemprego dos egresados.

As tres universidades galegas, participantes no programa, están moi comprometidas con o fomento do espírito emprendedor, o auto-emprego dos egresados e a transferencia do coñecemento. Proba de elo son as actividades transversais de formación no doutoramento organizadas dende as súas escolas de doutoramento e recoñecidas no programa na súa actividade de formación 6 de Cursos de formación transversais (ver Apartado 4 da Memoria do Título). Para aproveitar este esforzo, dende a CAPD do programa fomentárase a participación dos estudantes do programa nas actividades orientadas a estes obxectivos. Dende a intranet do programa (facilitada dende a USC) se promoverá a participación en todas as actividades e eventos relacionados co emprendemento.

Ademais, o programa mantén na rede social LinkedIn un grupo público e específico asociado ao programa de doutoramento (<https://www.linkedin.com/groups/9037056/>). Este grupo serve como punto de contacto e información entre o profesorado, os egresados do programa, os estudantes actuais e futuros do programa. A través dela se informa ao público en xeral, e en particular a egresados e doutorandos, sobre as actuacións relacionadas co emprendemento que se realicen nas universidades participantes no título.

Para visualizar a importancia do emprendemento e do auto-emprego, se potenciará a presenza de emprendedores no ámbito da Simulación Numérica nos foros, eventos e congresos con participación dos profesores do programa na organización.

III. Demanda.

– Previsións de matrícula tendo en conta a análise da demanda real dos estudos propostos por parte de potenciais estudantes e da sociedade.

De acordo cos datos subministrados polas universidades, a media de estudantes matriculados no programa nos últimos cinco anos foi de 37,6 estudantes (12.6 na USC, 13 na UVigo e 12 na

UDC). A partir da súa estabilidade ao longo dos cinco anos analizados, as previsións corresponden a manter o número de estudantes matriculados no programa.

– Descrición de medidas previstas para a revisión da titulación motivada por cambios na demanda.

Na actualidade, o número de alumnos participantes e o número de teses defendidas supera os mínimos establecidos polo SUG. Ademais, tentárase ampliar as redes e universidades nas que informamos sobre o Programa de Doutoramento. O mantemento de colaboracións internacionais, e o fomento da colaboración coa industria fai deste un programa de doutoramento moi atractivo para os futuros profesionais. Si se incrementase a demanda, o equipo de profesorado do programa ten capacidade para atendela xa que actualmente o número de profesores é de 43 dos cales 33 estiveron involucrados na dirección das teses de doutoramento presentadas nos últimos 5 anos, deixando unha marxe razoable por si houbera un incremento na demanda.

IV. Non duplicidade.

– Mención de ensinanzas afíns preexistentes nesta universidade.

Non hai ensinanzas similares no SUG cunha coincidencia do 50%.

– Acreditación da non coincidencia de obxectivos e contidos con outras titulacións existentes (coincidencia máxima do 50% dos créditos).

Os programas de doutoramento existentes en Galicia no ámbito das Matemáticas son o Programa de Doutoramento da USC en Matemáticas, e os interuniversitarios en Matemáticas e Aplicacións, e o de Estatística e Investigación Operativa. As liñas de investigación dos dous primeiros (Álgebra, Lóxica, Combinatoria e Aplicacións; Análise e Aplicacións; Xeometría e Aplicacións; Topoloxía, Sistemas dinámicos, Análise Global, Análise sobre variedades e Aplicacións; Estatística, Optimización e Aplicacións) non intersecan de xeito significativo (moi por debaixo do 50%) coas liñas propostas neste programa. En canto as liñas de investigación propostas no de Estatística e Investigación Operativa (Estatística; Investigación operativa e teoría de xogos) teñen uns contidos claramente diferenciados dos que se propoñen neste título, centradas principalmente na Matemática Aplicada e moi particularmente no estudo das técnicas de modelización e simulación numérica no ámbito das ciencias aplicadas, da enxeñaría, da industria, empresas e institucións.

Po lo tanto non hai coincidencia significativa de obxectivos e contidos con outras titulacións existentes.

V. Outros.

– Planificación da conexión das titulacións de grao, máster e doutoramento.

De forma natural, o máster de referencia para a incorporación ao programa de doutoramento é o Máster de Matemática Industrial (<https://www.m2i.es/>), no que participan como profesores unha boa parte do equipo de profesorado proposto no programa, polo que existe unha gran coordinación entre os dous títulos. Todos os membros das universidades galegas da Comisión Académica do M2i son profesores do programa e dous deles son tamén membros da CAPD.

Os contidos de ambas titulacións están deseñados para permitir a integración do alumnado formado en diferentes graos, licenciaturas e enxeñarías. Para aproveitar ao máximo as sinerxias coas titulacións de máster, e tendo en conta o perfil de ingreso inter-disciplinar nos estudos, propoñense como actividades de formación ata un máximo de 60 horas de formación no máster de Matemática Industrial que poderían incrementarse con outras 60 horas de materias doutros másteres universitarios (ver Apartado 4 da Memoria do Título).

– Coherencia da titulación proposta co Plan Estratéxico da universidade proponente.

O programa de doutoramento proposto encádrase nos actuais plans estratéxicos das tres universidades que participan. Aproveitase a oportunidade que presenta a modificación da normativa que regula os programas de doutoramento para axustar esta oferta ás liñas activas de investigación nas universidades, mantendo a colaboración con outras universidades, tanto do SUG como doutras nacionais e internacionais, e institucións de investigación na procura dunha optimización dos recursos dispoñibles, así como para reforzar as áreas estratéxicas das universidades participantes. Ao mesmo tempo, buscouse unha maior integración cos actuais graos e mestrados.

PDM2SNICA ofrece un programa de doutoramento especializado e competitivo en relación co ámbito universitario, nacional e internacional, incrementando o prestixio social dos estudos de doutoramento. O programa aproveita as oportunidades que ofrece a calidade da investigación realizada polo seu profesorado, promovendo un forte vínculo entre a docencia e a investigación, ao tempo que busca reforzar o prestixio da traxectoria investigadora das universidades participantes. Ademais, búscase incorporar doutores ás empresas para ir máis aló da docencia e da investigación, promover a actividade produtiva e adaptarse ás necesidades da sociedade. Por este motivo, foméntase a realización de teses con enfoque industrial e/ou sobre temas suscitados polo mundo empresarial.

O programa está deseñado cunha forte vinculación internacional, promovendo a colaboración con centros de investigación estranxeiros, estadías de mobilidade para estudantes de doutoramento e a realización de teses con recoñecemento internacional.

A proposta tamén é coherente coa necesaria modificación dos patróns de xestión de recursos, buscando optimizar o seu uso mediante fórmulas de colaboración interna e externa.

As escolas de doutoramento das universidades participantes desempeñarán un papel importante na coordinación da oferta e na súa adaptación o mellor posible ás demandas sociais, así como na promoción do carácter internacional destes estudos.

Mais detalle sobre a coherencia co plan estratéxico de cada universidade participante pódese consultar no Apartado 1.2 da memoria.

– Calquera outra motivación.

*** Requisitos específicos:**

• Programas de doutoramento.

– Acreditación do cumprimento do establecido no artigo 5.4 do Decreto 222/2011.

As actividades de formación detalladas no Apartado 4 da Memoria do Título acreditan o seu cumprimento, incluíndo formación tanto transversal como específica no ámbito das liñas de investigación do programa.

– Xustificación da previsión mínima de 10 doutorandos.

A media de estudantes matriculados no PDM2SNICA nos últimos 5 anos foi de 37,6 entre as tres universidades.

Memoria Económica (Orde de 20 de marzo de 2012 que desenvolve o Decreto 222/2011, sobre autorización de titulacións oficiais no Sistema Universitario de Galicia)

http://www.xunta.es/dog/Publicados/2012/20120329/AnuncioG0164-220312-13863_gl.pdf

ANEXO II Memoria económica (artigo 5.1.b)

Programa de Doutoramento en Métodos Matemáticos e Simulación Numérica en Enxeñería e Ciencias Aplicadas (PDM2SNICA) (Modificación do título por cambio de normativa)

Xustificación da viabilidade económica:

Os recursos humanos, materiais e de apoio ao Programa detállanse nos apartados 6 e 7 desta memoria. O persoal implicado ten contratos estables con universidades cunha proporción moi elevada de persoal funcionario de carreira (superior ao 80%) polo que a súa participación se contabilizará dentro da súa xornada sen necesidade de contratar persoal adicional. A selección do profesorado convidado para a formación específica realizarase tendo en conta as opcións de financiamento do curso académico no que participen para garantir a viabilidade económica do Programa. As opcións de financiamento propostas para os doutorandos xa foron analizadas na memoria nos diferentes apartados que o requirían.

– Análise das necesidades presentes e futuras en recursos humanos, infraestruturas e outros bens para a implantación da titulación proposta e cuantificación destas.

Non procede xa que se trata dunha modificación do título derivada do cambio de normativa.

– Xustificación da orixe dos recursos necesarios.

Non procede xa que se trata dunha modificación do título derivada do cambio de normativa.