

Memoria xustificativa de MESTRADO en BIOFABRICACIÓN  
para presentar coa declaración de interese

Universida<sub>de</sub>Vigo

## 1 Xustificación de interese socioeconómico para a Comunidade Autónoma

### 1.1 Estudo sobre a incidencia e beneficios xerais e económicos derivados da nova ensinanza (xustificación da oportunidade da titulación)

Como é ben coñecido, o aumento da esperanza de vida e das súas patoloxías asociadas, así como o incremento das discapacidades orgánicas ou as amputacións derivadas de accidentes, son algúns dos factores que propiciaron que na última década a medicina rexenerativa e a enxeñería de tecidos experimentasen un crecemento sen precedentes. Neste ámbito, a **Biofabricación** e a bioimpresión, con potencial para crear construtos funcionais artificiais para o cribado de fármacos e a investigación toxicolóxica, así como andamios para a rexeneración ou mesmo o transplante de tecidos e órganos, revélanse como un novo campo na intersección entre a tecnoloxía e as ciencias biomédicas, clave para o futuro. As novas posibilidades que achegan á práctica médica son múltiples e van desde a xeración de implantes, próteses, enxertos, aparellos ortopédicos e radioterapia moito máis personalizados ata o desenvolvemento de cirurxía asistida por robots ou a planificación cirúrxica mellorada. O seu avance suporá reducións importantes nos custos dos tratamentos, un acceso máis fácil e rápido a estes, e unha mellora na saúde e na calidade de vida dos pacientes, en particular, e da sociedade, en xeral. Na medida en que estamos ante un campo incipiente e cunha importante proxección de futuro, a creación dunha titulación neste ámbito permitirá non só responder á crecente demanda laboral senón tamén facilitar o desenvolvemento dun tecido empresarial asociado a esta disciplina no territorio.

O **Mestrado en Biofabricación** que se propón ten como obxectivo principal dotar aos seus alumnos/as das competencias teórico-prácticas no ámbito da biofabricación, enxeñería de tecidos e medicina rexenerativa. En particular, no deseño de andamios ou estruturas que sirvan de base para a rexeneración ou xeración de órganos e tecidos humanos, preórganos que sexan de utilidade para a práctica médica ou o ensaio de medicamentos. Tamén se abordan os produtos sanitarios personalizados, que reduzan os riscos de infección, melloren a usabilidade e ofrezan prestacións clínicas superiores. Para iso, o programa integrará coñecementos propios da enxeñería cos doutros ámbitos como a tecnoloxía, a química, a ciencia de materiais, a bioloxía ou a medicina, abordando temáticas como a enxeñería de tecidos, a medicina rexenerativa, a biofabricación ou os biomateriais e potenciando o desenvolvemento de habilidades de investigación, innovación e emprendemento, como resposta á constante evolución da disciplina e ao seu potencial comercial.

Finalmente destacar que a **implantación dun Mestrado en Biofabricación** na Comunidade Autónoma de Galicia responde a unha serie de características que lle outorgan un importante valor diferencial:

- Presenta unha forte orientación práctica e un elevado carácter multidisciplinario e innovador.
- Dá resposta ás necesidades competenciais do deseñador de órganos e tecidos a través dun enfoque global que considera tanto a biofabricación como a medicina rexenerativa.
- Incorpora de maneira específica a investigación e o emprendemento como unha parte do plan de estudos, avanzando posibles saídas profesionais para os seus egresados.
- Conta con potencial para resultar de interese a múltiples disciplinas e distintos perfís de destinatarios (titulados recentes e profesionais en activo do ámbito industrial e sanitario).

## 1.2 Carácter esencial ou estratéxico: resposta a necesidades prácticas e científicas do SUG

Como se recolle na *Proposta de Novas Titulacións para o SUG*, elaborado pola Xunta de Galicia en colaboración con FEUGA, se teñen identificados 30 roles que conforman o catálogo de perfís profesionais de futuro para Galicia que **non están cubertos polo mapa actual do SUG**, entre os que se atopa o de **Deseñador de órganos e tecidos**. Estes profesionais son responsables da investigación, do deseño e creación de estruturas que sirvan de base para a xeración ou rexeneración de órganos e tecidos, a partir de células nai ou células susceptibles de seren reprogramadas con tales fins, mediante técnicas de fabricación avanzada. A súa base de coñecemento constitúena a bioenxeñería, bioloxía, química e a ciencia de materiais; e tamén as ciencias da saúde, como a farmacia, veterinaria e medicina.

No marco da análise comparativa (benchmarking) realizada respecto deste rol, este reflectiu que, en xeral, **non existen actualmente titulacións en España** que cubran completamente a formación deste rol, xa que a maioría das titulacións identificadas non inclúen o deseño de órganos e tecidos como o foco dos seus estudos, senón como un elemento opcional ou de especialización dentro de programas máis xeneralistas. Neste senso, a maior parte das titulacións identificadas céntrase na bioenxeñería, a nanotecnoloxía ou a medicina rexenerativa e abordan ámbitos de interese, pero non o rol na súa totalidade.

Con respecto ao grao de cobertura das titulacións de referencia no SUG respecto do rol, como son o Grao e Máster en Enxeñería Biomédica e o Máster en Biotecnoloxía Avanzada, cabe sinalar que o análise das competencias clave do rol de deseñador de órganos e tecidos e o das distintas titulacións seleccionadas como referentes, permiten concluír que se considera **oportuno orientar unha nova titulación para Galicia cara á biofabricación**, complementándoa con coñecementos de medicina rexenerativa. Esta

combinación permite cubrir os distintos ámbitos competenciais de interese para o rol. Por outra banda, da análise destas titulacións detectáronse ámbitos de coñecemento relacionados, por exemplo, co emprendemento, que non correspondéndose explicitamente con competencias centrais do rol, si poden contribuír a enriquecelo de maneira importante e mesmo a abrialle novas vías de desenvolvemento no seu devir profesional.

### 1.3 Equilibrio territorial do SUG: xustificación do campus elixido para a implantación da ensinanza en relación coa súa especialidade

O Mestrado en Biofabricación terá un **equilibrio territorial** coa participación das tres universidades galegas (UVIGO, USC e UDC) en porcentaxes aproximadas do 33% cada unha. Se conformará un grupo interdisciplinar de persoal docente e investigador de diversas áreas de coñecemento (enxeñería, bioloxía, farmacia, medicina, etc.), asociado a grupos de investigación punteiros en Galicia, recoñecidos como grupos de referencia competitiva (GRC), e **vencellados aos tres Institutos de Investigación Sanitaria e Centros de Investigación Singulares de Galicia**, como:

CINBIO - Centro de Investigacións Biomédicas

CINTECX - Centro de Investigación en Tecnoloxías, Enerxía e Procesos Industriais

CIMUS - Centro de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas

CICA - Centro de Investigacións Científicas Avanzadas

AEMAT - Agrupación Estratéxica en Materiais

INIBIC – Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña

IISGS – Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur

IDIS - Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela

Deste xeito, este mestrado interuniversitario proporcionará unha formación excelente e interdisciplinar, que aproveita todo o potencial das infraestruturas máis punteiras existentes en Galicia que traballan no ámbito da biofabricación, bioimpresión, enxeñería de tecidos e medicina rexenerativa, o que sen dúbida contribuirá a una mellora da competitividade e o posicionamento de Galicia neste campo.

## 2 Mercado laboral

### 2.1 Estudo das necesidades do mercado laboral en relación coa titulación proposta

Como se recolle no documento *Conclusións Sectoriais e Académicas* elaborado pola Xunta de Galicia en colaboración con FEUGA, a **biotecnoloxía** representa non só unha oportunidade de negocio en si mesma, senón tamén unha **plataforma de modernización e competitividade** en sectores chave para Galicia. Así o recolle a Estratexia de Impulso á Biotecnoloxía 2016-2020 liderada pola Xunta de Galicia, que

conta cunha dotación orzamentaria de 200 millóns de euros e ten por obxectivo incrementar nun 25% o número de empregos biospecializados. Neste sentido, as empresas do sector biotecnolóxico prognostican un **gran crecemento do emprego** sectorial no horizonte temporal 2030 nas súas principais áreas de actividade, entre elas a da **biotecnoloxía vermella (saúde)**.

Os expertos do sector biotecnolóxico sinalan que, como consecuencia do crecemento da actividade e do impacto das novas tecnoloxías, o emprego de titulados universitarios do sector incrementarase de forma notable no horizonte temporal 2030, estimándose un **crecemento do emprego** de titulados universitarios no sector biotecnolóxico dun **6,42% interanual** nos próximos anos. Cómpre sinalar que o emprego no sector biotecnolóxico está integrado principalmente por profesionais con titulación superior e así seguirá sendo no futuro.

Por outra banda, dentro das tendencias tecnolóxicas que impactarán no sector da biotecnoloxía, recollidos no estudo referido, destacan as ligadas aos materiais avanzados y a fabricación aditiva. Estas tecnoloxías terán aplicación en todas as áreas da biotecnoloxía, especialmente na biotecnoloxía vermella (saúde), derivadas do impacto da bioimpresión, que utilizará por exemplo os avances en enxeñería de tecidos para imprimir órganos humanos en 3D que poidan ser enxertados, resolvendo así a escaseza de doadores de órganos no mundo.

Neste marco é interesante sinalar que o deseño de órganos artificiais superou hoxe as súas expectativas iniciais, centradas nun uso temporal e na mera realización de funcións básicas. Así, na actualidade, xa se utilizan experimentalmente órganos en miniatura para experimentación e investigación e para o desenvolvemento de novas terapias. Nesta liña, o European Research Council, no último período de programación, financiou varios proxectos relacionados co deseño de órganos e tecidos en España. Pola súa banda, o Ministerio de Sanidade, Consumo e Benestar Social de España formulou o 'Plan Estratégico en Doazón e Transplantes de Órganos 2018-2022', co que prevé fomentar a colaboración interdisciplinar no desenvolvemento de órganos e tecidos sintéticos. Como consecuencia, ábrese un nicho de oportunidade laboral no campo do deseño de órganos e tecidos que, previsiblemente, seguirá aumentando nos próximos anos e xerará novas oportunidades de emprego tamén para os universitarios galegos.

En referencia á “Estratexia Rexional de Especialización Intelixente **RIS3** Galicia” y os ámbitos de intervención prioritarios 2021-2027, destacar que o perfil de formación das persoas egresadas do Mestrado en **Biofabricación** que se propón se vincula perfectamente ao Reto 3, en particular ao ámbito “**vida saudable do envellecemento activo**” cunha intervención prioritaria na “medicina de prevención, rexenerativa e de precisión”.

## 2.2 Incorporación de perfís profesionais no título vinculados aos sectores estratéxicos de Galicia

Os egresados desta titulación poderán orientar o seu desempeño profesional tanto á investigación fundamental en medicina e biomedicina, especialmente na área de enxeñería médica e de farmacoloxía, coma ao desenvolvemento e fabricación de estruturas biolóxicas, implantes biomédicos e outros produtos sanitarios personalizados, en institucións públicas ou empresas privadas. Tamén poderán ocuparse profesionalmente en axencias para a avaliación da calidade e a seguridade de produtos sanitarios, a inspección ou o asesoramento.

## 2.3 Interese particular e apoio por parte dalgún grupo de empresas (clúster/hub) que apoie a proposta

A continuación se inclúe un listado de **empresas, clústers, asociacións** profesionais e entidades vencellados ao sector da **biotecnoloxía vermella** que serán actores activos con potencial interese na formación de profesionais no ámbito da biofabricación. Se explorará o seu grao de apoio á implantación deste Mestrado, así como, a súa implicación nas actividades formativas do Mestrado, a recepción de alumnos/as na realización de prácticas externas e Traballos Fin de Mestrado:

BIOGA - Clúster Tecnolóxico Empresarial das Ciencias da Vida de Galicia

CSG - Clúster da Saúde de Galicia

INIBIC - Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña

IISGS - Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur

IDIS - Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela

AIMEN

HOSPITAL RIBERA POVISA

BETA IMPLANTS

CUSTOM IMPLANTS

CENTAURI BIOTECH

BFLOW

BIOSTATECH

ASM LAB

Tamén se buscarán sinerxías con universidades, grupos de investigación e empresas do **Norte de Portugal**, tratando de constituír e impulsar o polo ibérico da Biofabricación. Para isto se establecerán contactos con destacados responsables dos seguintes entidades e empresas:

INL - International Iberian Nanotechnology Laboratory

ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto  
3B's Research Group - European Institute on Tissue Eng. and Regenerative Medicine  
UNIVERSIDADE MINHO  
i3S - Institute for Research and Innovation in Health  
UNIVERSIDADE PORTO  
UNIVERSIDADE CATÓLICA de PORTO  
UNIVERSIDADE AVEIRO  
UNIVERSIDADE COIMBRA  
STEMMATTERS  
BIOFABICS

### 3 Demanda

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

Se espera que o título sexa moi atractivo para estudantes do ámbito da bioloxía, enxeñaría biomédica e as ciencias da saúde. Todas as titulacións de grao afíns a este ámbito teñen unha alta demanda, con longas listas de espera e cunha nota de corte de acceso á universidade moi alta.

Así pois, o perfil dos potenciais estudantes con interese en continuar a súa formación neste Mestrado deben proceder preferentemente de titulacións de grao como son:

- Grao en Enxeñaría Biomédica
- Grao en Biotecnoloxía
- Grao en Farmacia
- Grao en Veterinaria
- Grao en Medicina
- Grao en Bioloxía

O estudantado destas titulacións adoitan ter excelentes cualificacións e unha alta motivación cara ao seu desempeño profesional.

### 4 Non duplicidade

#### 4.1 Mención de ensinanzas afíns preexistentes nesta universidade

No mapa actual de todas as titulacións analizadas no SUG, aquelas que ofrecen un maior grao de afinidade respecto deste mestrado son:

- Grao en Enxeñaría Biomédica (impartido en UVIGO)
- Máster en Enxeñaría Biomédica (impartirá curso 2022-23 en UVIGO)
- Máster en Biotecnoloxía Avanzada (interuniversitario UDC-UVIGO)

#### 4.2 Acreditación de non coincidencia de obxectivos e contidos con outras titulacións existentes (coincidencia máxima do 50% dos créditos)

O cotexo dos obxectivos e contidos deste mestrado con estas titulacións afíns nos permitiu identificar que:

- a) O Grao e Máster en Enxeñería Biomédica da Universidade de Vigo, cobre algúns aspectos moi concretos de ámbitos de coñecemento ligados a este rol, como son os procesos de biofabricación (biomateriais, fabricación aditiva, técnicas de análise), aínda que presenta un certo sesgo cara a aspectos biomecánicos, polo que non forma suficientemente no ámbito da enxeñería de tecidos e órganos. Podemos estimar o grado de coincidencia non superior ao 10%.
- b) O Máster en Biotecnoloxía Avanzada (UDC e UVigo), especialmente no itinerario de especialización en Biotecnoloxía Sanitaria, tamén desenvolve contidos de valor para o rol, pero o seu enfoque global da biotecnoloxía non permite formar o deseñador de órganos e tecidos de maneira completa. Se estima un grado de coincidencia de 10%.