



G2030 ▶

**PROPOSTA
DE NOVAS
TITULACIÓNS
PARA O SUG**

EXTRACTO AUTORIZADO
PARA A SÚA PUBLICACIÓN

XUNTA DE GALICIA

2030



Galicia 2030: Proposta de Novas Titulacións para o SUG

*Unha iniciativa da Consellería de Cultura, Educación e
Universidade en colaboración con FEUGA*

Proposta de novas titulacións para o SUG

Este documento constitúe o entregable final do proxecto «Galicia 2030: Perfís profesionais de futuro e novas titulacións e especialidades», impulsado pola Consellería de Cultura, Educación e Universidade da Xunta de Galicia.

Este documento foi elaborado pola Fundación Empresa-Universidade Galega FEUGA coa colaboración da empresa Deloitte Consulting, S.L.U.

No caso de aparecer no texto deste documento substantivos de xénero gramatical masculino para referirse a colectivos, deberá entenderse que se empregan para designar de forma xenérica individuos de ambos os sexos, sen que ese uso comporte intención discriminatoria ningunha. Esta opción lingüística ten como única finalidade facilitar a lectura do documento e lograr unha maior economía na expresión.

Impreso en 2020.

Depósito legal C 1614-2020

Copyright © 2020. Xunta de Galicia.

Prohibida a reprodución total ou parcial deste documento.

www.galicia2030.es

INDICE


| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2. O PROXECTO. ENFOQUE METODOLÓXICO..... | 10 |
| 3. PROCESO DE ANÁLISE..... | 22 |
| O PUNTO DE PARTIDA: OS 30 ROLES DO CATÁLOGO E A FOTO ACTUAL DO SUG..... | 23 |
| RESULTADOS INTERMEDIOS: COTEXO E ANÁLISE BENCHMARK..... | 28 |
| 4. NOVA PROPOSTA DE TITULACIÓNS PARA O SUG | 32 |
| CIENCIAS | |
| Máster en Economía Circular | 35 |
| Máster en Fabricación Aditiva..... | 42 |
| Máster en Xestión Sustentable e Avanzada da Agua..... | 48 |
| Máster en Tecnoloxía Téxtil..... | 57 |
| CIENCIAS DA SAÚDE | |
| Máster en Biofabricación..... | 65 |
| Máster en Cronicidade e Novos Modelos de Atención Socio sanitaria | 71 |
| Máster en E-health..... | 78 |
| CIENCIAS SOCIAIS E XURÍDICAS | |
| Máster en Comportamiento do Consumidor e Experiencia de Cliente..... | 86 |
| Máster en E-government e Transformación Dixital | 93 |
| Máster en Innovación Educativa..... | 102 |
| ENXEÑERÍA E ARQUITECTURA | |
| Máster en Blockchain e Tecnoloxías DLT..... | 110 |
| Máster en Intelixencia Artificial..... | 117 |
| Máster en IoT..... | 125 |
| Máster en Realidade Estendida | 132 |
| Máster en Vehículos Autónomos..... | 140 |
| 5. CONCLUSIÓNS..... | 150 |
| COLABORADORES..... | 166 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 180 |

Estamos nun **momento crucial** para reflexionar sobre a universidade que queremos ter no futuro e o que a sociedade espera dela



I.

INTRODUCCION



A **universidade do século XXI** enfrontarase en datas próximas a desafíos tan ambiciosos como estimulantes. O **documento** que presentamos pretende ser unha **guía**, que adiante estes retos e que á vez inspire e acompañe os seus posibles percorridos.

O **mundo** de hoxe móvese a unha **velocidade vertixinosa** que, lonxe de desacelerar, incrementa o ritmo; ao mesmo tempo que o principal patrimonio das universidades, o **coñecemento**, adopta un número crecente de canles, co que se converte nun **recurso aberto, compartido e sen fronteiras**.

Estamos, polo tanto, nun **momento clave** na historia da universidade; ábrese ante ela a oportunidade de reformular a súa visión e desenvolver estratexias adaptadas ao cambio continuo que deberá abordar de maneira rápida, eficaz e flexible. Os **currículos**, os **modelos de aprendizaxe**, os **procedementos de xestión** interna, os **criterios de estandarización** e os **sistemas de avaliación** de competencias, de certificación **ou de selección do persoal** teñen ante si o **desafío de evolucionar** para responder á nova realidade marcada polo desenvolvemento exponencial da **tecnoloxía e o coñecemento**, e pola necesidade de formar un alumnado que, en moitos casos, desempeñará profesións e utilizará ferramentas que a día de hoxe nin tan sequera se crearon.

Nese **proceso de transformación**, a universidade, coñecedora da contorna dixital que define a sociedade actual, poderá utilizar as devanditas ferramentas para **ampliar e facer máis versátil a súa oferta** formativa, **mellorar a súa visibilidade e capacidade de chegada** a estudantes e profesionais, e desenvolver definitivamente a **internacionalización** das súas estruturas, atraendo a estudantes máis aló do seu ámbito territorial e fomentando a mobilidade e a xeración de vínculos con institucións internacionais de referencia.

Nesta evolución, marcada polos retos mundiais, a **competencia** volverase **global**, e a **excelencia e a especialización** revelaranse como unha importante divisa para

o posicionamento das universidades. Ao mesmo tempo, a evolución do mercado laboral impulsará estas institucións para deseñar un **mapa de titulacións** que, ademais de lles dar resposta ás necesidades territoriais, sexa coherente con estes obxectivos e permita formar os profesionais que demanda a sociedade para asegurar a súa empregabilidade. Para iso será fundamental **estreitar os lazos coa sociedade** e promover unha **colaboración máis activa** e constante co **tecido empresarial**, encamiñada a reforzar as sinerxías e o progreso social.

Todas estas transformacións afectarán de maneira importante á estrutura, á xestión, ás funcións, aos espazos, aos tempos e aos recursos vinculados á actividade universitaria. Os valores de colaboración, **flexibilidade, innovación ou especialización**, entre outros, serán os que, transmitidos adecuadamente a través da calidade da súa oferta formativa, marquen a diferenza cara ao futuro.

Este ambicioso proceso debería correr parello a unha **reflexión** sobre o **marco normativo**, co obxectivo de dotalo dunha **maior flexibilidade** que favoreza a modernización da estrutura das universidades, a súa especialización e posicionamento, e dunha **maior estabilidade** no desenvolvemento da carreira docente e investigadora, que permita non só atraer e reter os mellores, senón tamén mantelos incentivados e motivados.

Malia as universidades evolucionaren sempre cos tempos e perseguiren a calidade como bandeira, as circunstancias actuais forzan os cambios e as aspiracións de excelencia ata convertelos en auténticos desafíos. Estamos **nun momento crucial** para **reflexionar sobre a universidade que queremos ter** a futuro e o que a sociedade espera dela. Como resultado do estudo realizado, podemos concluír que deberá responder ás seguintes premisas:

Unha universidade **aberta á sociedade**

Orientada a satisfacer as **demandas sociais** e comprometida cos retos globais, en particular, cos Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable; e que ademais promova o uso das **novas formas de comunicación** e o desenvolvemento dunha nova **marca** máis atractiva, que estimule en todos os ámbitos, a captación de recursos e mellore o seu posicionamento.

Unha universidade **inclusiva e centrada no alumno**

Que sexa capaz de adaptarse **ás necesidades** dos seus estudantes, que impulse e incentive a **educación activa e práctica**, que favoreza a renovación das metodoloxías docentes e a innovación educativa, que fomente o **traballo**

interdisciplinario e por proxectos e que lle outorgue ao alumnado un **rol activo e central** na súa propia formación, apoderándoo e responsabilizándoo da súa propia aprendizaxe.

Unha universidade **eficiente e de calidade**

Que **maximice a súa contribución** ao desenvolvemento socioeconómico e **aproveite** as **sinerxías** da colaboración con todos os axentes do sistema, que incentive a **formación continua** do seu profesorado e do seu persoal de xestión e que participe nos **procesos** nacionais e internacionais de acreditación e **garantía da calidade**.

Unha universidade **transparente e comprometida coa mellora continua**

Que responda adecuadamente ás novas esixencias de **transparencia e rendición de contas** e aposte pola **medición de resultados e a avaliación** como ferramentas clave para a mellora continua.

Unha universidade **máis próxima á súa contorna**

Que manteña vínculos fortes e permanentes co mundo **da empresa** e **colabore activamente** coa súa contorna. Que faga da **investigación** e da **transferencia tecnolóxica** unha fonte principal de obtención de recursos e de xeración de impacto social, e da **formación dual** a súa principal baza para adecuar a formación do estudantado ás esixencias do mercado laboral, mellorando a súa empregabilidade e integración social.

Unha universidade que traballe **por e para o éxito educativo**

Que se preocupe por reducir as **taxas de abandono** dos seus estudos, que atraia os **mellores docentes**, que ofrezca unha **proposta** formativa atractiva, actualizada e **en constante evolución** e que permita **formar** as **persoas** flexibles, proactivas, creativas, con iniciativa e espírito emprendedor, capaces de reinventarse, pensar globalmente e integrar coñecementos de diferentes ámbitos, que necesita a **sociedade do século XXI**.

Unha universidade **innovadora e emprendedora**

Que incorpore **tecnoloxías** que permitan xerar novas formas de interacción e **mellorar a eficacia e eficiencia** dos procesos formativos; que desenvolva unha contorna educativa conectada e marcada pola innovación que posibilite ao alumnado gozar dunha **aprendizaxe moito máis personalizada** e adaptada á

forma de aprender, máis dixital, audiovisual e interactiva; que potencie e incentive a **investigación de vangarda** e que estimule a **innovación e o emprendemento** a través de novos modelos de ensino e o desenvolvemento de ecosistemas de emprendemento.

Unha universidade que aposte pola fidelización e a **aprendizaxe ao longo da vida**

Que apoie os seus egresados na súa inserción laboral, manteña **redes activas de comunicación** con eles para garantir o seu sentimento de permanencia e atenda as súas necesidades de reciclaxe **profesional**. Que dote de maior **flexibilidade e apertura** os seus plans de estudos para que sexan de utilidade tamén en situacións de aprendizaxe non formal e que aposte pola **formación continua** e a **certificación das aprendizaxes ao longo da vida**.

Unha universidade **internacional**

Que promova a **movibilidade** e o intercambio dos seus estudantes, profesores e investigadores coas universidades e entidades máis prestixiosas do mundo, que dispoña de capacidade para **acoller** a colectivos **internacionais** e ofrezca **programas formativos que estimulen a experiencia intercultural**, profundando nas dimensións socioeducativas, académicas e investigadoras desde unha perspectiva europea e mundial.

Unha universidade **dixital e dixitalizada**

Que complemente a oferta presencial cunha **nova oferta en liña** deseñada en función das capacidades de aprendizaxe e posibilidades de estudo de novos **públicos obxectivo**, como os profesionais en activo ou o alumnado internacional, e que dote de maiores recursos o sistema docente e de xestión para mellorar a súa eficiencia.

A **sociedade actual valora**, en definitiva, que as institucións educativas sexan capaces de cambiar **con ela, cubrir as súas demandas e adiantarse ás súas necesidades**.

Nos próximos anos o **mercado laboral** demandará de maneira importante os **recursos humanos cualificados** que xera a universidade, imprescindibles para afrontar o avance tecnolóxico, a velocidade e impredicibilidade dos cambios, a crecente complexidade dos problemas e a necesidade de dar resposta aos retos globais que a caracterizan. Neste contexto, as **universidades** teñen a **chave** para satisfacer estas necesidades, achegando ao mercado laboral aqueles perfís máis

demandados no momento adecuado. Isto **requerirá**, sen dúbida, unha intensa e constante atención cara ás novas demandas, a través dun **profundo coñecemento da contorna** e dun arduo **labor de vixilancia e prospectiva**.

Apoiar as universidades neste apaixonante e monumental desafío é o obxectivo do proxecto «**Galicia 2030. Perfís Profesionais de Futuro e Novas Titulacións e Especialidades**» co que a **Consellería de Cultura, Educación e Universidade**, en colaboración con FEUGA, poñen á disposición do Sistema Universitario de Galicia un **catálogo de perfís** profesionais de futuro consensuado co tecido socioeconómico do territorio e unha **proposta de novas titulacións** acordes con estes perfís e avaladas por un intenso proceso participativo e de análise *benchmark*.

Este estudo non pretende de ningún xeito sentar cátedra, senón simplemente **inspirar unha posible folla de ruta** para Galicia e **apoiar**, coas conclusións e recomendacións emanadas do proceso de análise, o **SUG no proceso de transformación** que deberá afrontar nos próximos anos.





2. O PROXECTO. ENFOQUE METODOLOGICO



O proxecto «**Galicia 2030: Perfís Profesionais de Futuro e Novas Titulacións e Especialidades**» constitúe un ambicioso proceso de reflexión compartida que se articula sobre a base dunha **análise de prospectiva e tendencias** con impacto no emprego de Galicia en 2030. Ten como obxectivos desenvolver un **catálogo de perfís profesionais de futuro** e definir un **conxunto de novas titulacións** para o Sistema Universitario de Galicia (SUG) que permita dar resposta ás necesidades e esixencias sociais e laborais dos próximos anos e situar á sociedade galega nunha mellor posición para afrontar os seus retos de futuro.

Esta iniciativa consta das seguintes **fases, subfases e resultados**:

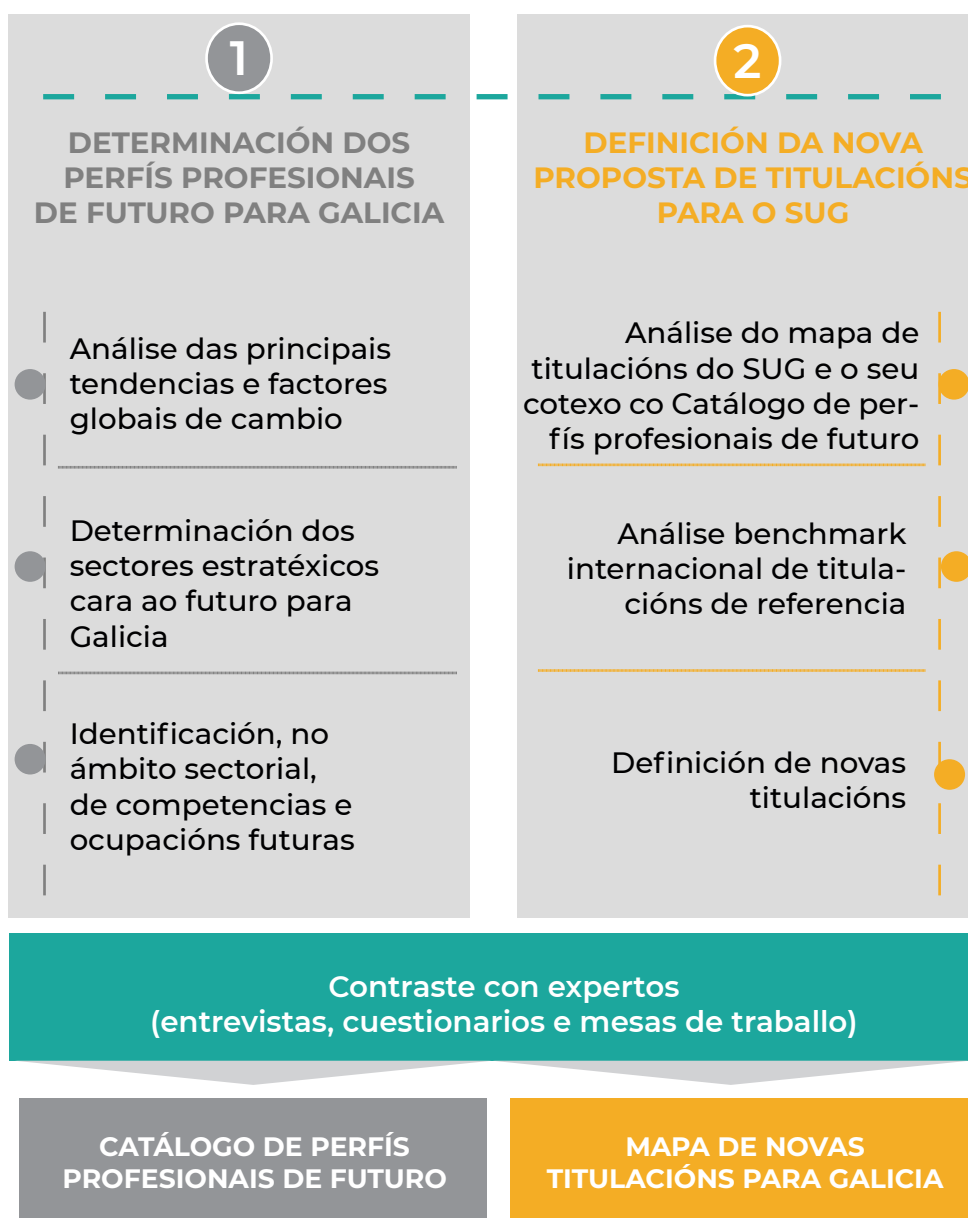


Figura 1. Fases e metodoloxía

Este **documento** céntrase no desenvolvemento **da fase II** do proxecto e é por iso polo que nas seguintes páxinas se explica en detalle o proceso metodolóxico levado a cabo nesta fase. Con todo, para favorecer a comprensión integral do proxecto e dos seus resultados, indicamos a continuación os **fitos metodolóxicos** máis relevantes da **fase I**:

- Identificación e estudo das principais **macrotendencias** (tecnolóxicas, ambientais e socioeconómicas) e **factores globais de cambio** cun impacto crecente no mercado laboral dos próximos anos.
- Realización dun **diagnóstico** preliminar da situación actual da rexión no **ámbito sectorial** e priorización daqueles sectores socioeconómicos con maior capacidade actual e futura de tracción da economía e do emprego.
- Determinación das competencias e **ocupacións futuras claves** de cada un dos sectores seleccionados como estratéxicos para Galicia. Esta subfase comprende:
 - O **estudo individualizado** dos sectores estratéxicos e a **análise** do **impacto das tendencias e factores globais** de cambio na súa cadea de valor.
 - A **determinación de KET** (*Key Enabling Technologies*), entendidas como tecnoloxías, ferramentas ou metodoloxías que habilitan o impacto das tendencias nos sectores.
 - A **definición**, en base ás KET e as súas aplicacións, de competencias **clave para o futuro**.
 - A **identificación** de roles **profesionais** asociados a esas competencias clave e a súa **caracterización**.

No desenvolvemento de todo este proceso leváronse a cabo distintas **actividades participativas** (entrevistas, cuestionarios e mesas de traballo) co obxectivo de focalizar a análise na realidade e necesidades do territorio. Como **resultado** desta primeira fase, elaborouse o **Catálogo de perfís profesionais de futuro**, que recolle os perfís profesionais de carácter transversal e sectorial que recibiron máis apoio por parte do tecido empresarial e social de Galicia no proceso de análise.

Metodoloxía fase II. Definición dunha nova **proposta de titulacións para o SUG**

Esta fase do proxecto comprende as seguintes **subfases**:

1. **Análise do mapa de titulacións do SUG** e o seu **cotexo** co Catálogo de perfís profesionais de futuro.
2. **Análise *benchmark* internacional de titulacións** no caso daqueles roles non cubertos pola oferta académica do SUG.
3. **Definición dunha *proposta de novas titulacións*** para Galicia nestes ámbitos.

Análise do mapa actual de titulacións do SUG e cotexo co Catálogo de perfís profesionais de futuro

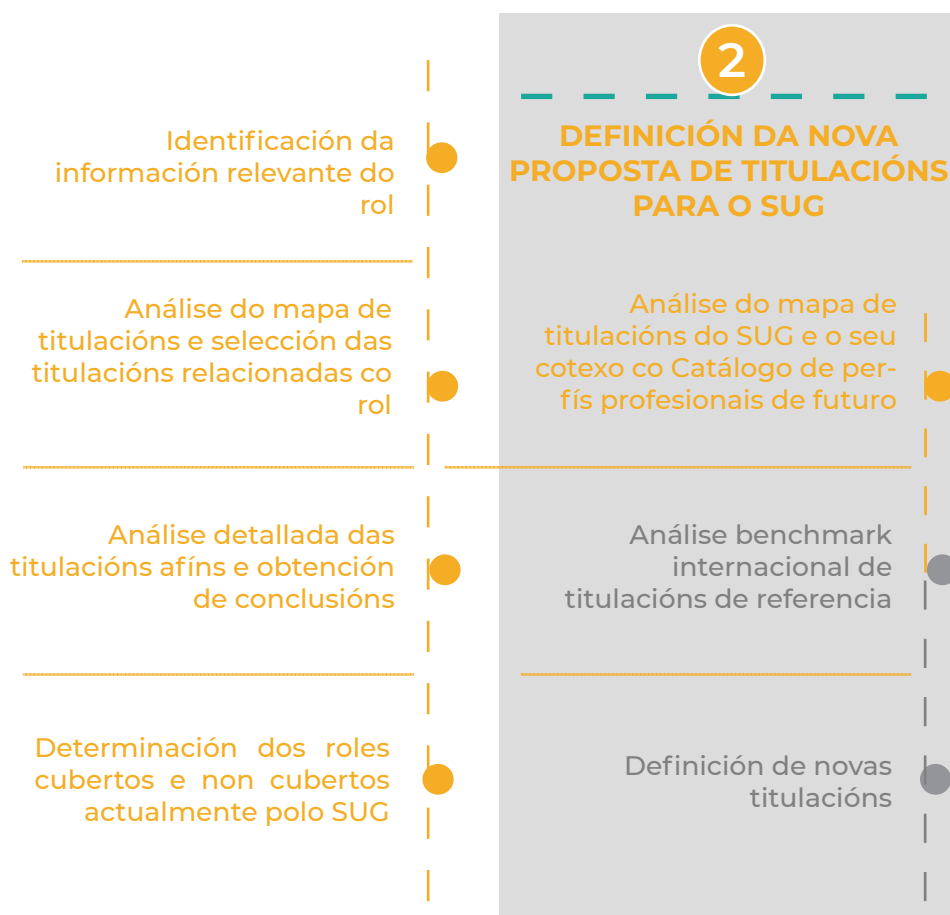


Figura 2. Fase 2: Análise do mapa de titulacións do SUG e cotexo.

Esta subfase inclúe a **identificación dos ámbitos de coñecemento e competencias definitorios de cada rol** e a súa agrupación en palabras clave. Estas palabras, que se utilizan no cotexo de maneira instrumental para facilitar a comparación entre os coñecementos e competencias máis importantes do rol e a oferta académica do SUG relacionada, permiten **determinar as titulacións** xa ofertadas ou en proceso de implantación no SUG **que poderían** chegar a cubrir as **necesidades** formativas dos roles seleccionados como prioritarios cara ao futuro para Galicia.

Unha vez que se identifican estas titulacións, lévase a cabo unha **análise preliminar do seu grao de cobertura** e selecciónanse como afíns aquelas que presentan un maior nivel de converxencia con respecto aos ámbitos de coñecemento e especialización do rol.

O proceso continúa coa realización dunha análise detallada dos programas formativos e outra información de interese destas titulacións, co propósito de determinar de maneira precisa os **ámbitos de coñecemento cubertos e os baleiros formativos** respecto de cada rol.

Este exercicio culmina coa **clasificación dos roles** en dúas categorías, roles **cubertos** e roles **non cubertos**. Na primeira delas inclúense os roles cun grao de cobertura alto, que non avanzarán á seguinte fase do proxecto; e na segunda, aqueloutros roles cun nivel de cobertura medio ou baixo, que avanzarán á seguinte fase do proxecto: a análise *benchmark*.

Análise benchmark internacional de titulacións



Figura 3. Fase 2: Análise *benchmark*.

A **análise *benchmark*** exposta pretende **identificar universidades e boas prácticas de referencia internacional** de interese para o proxecto e incorporar este coñecemento na definición das novas titulacións para Galicia.

Con esta finalidade, realízase para cada un dos **roles** profesionais **non cubertos** unha primeira **preselección de titulacións de referencia**, no ámbito nacional e internacional, que atendan ás características e ámbitos de especialización dos roles. Esta preselección realízase con base nas seguintes **fontes**:

- **QS World University Rankings**, que permite identificar titulacións afíns aos roles nas universidades mellor situadas no ámbito internacional. Esta clasificación ofrece unha ordenación anual de 800 universidades do mundo segundo un criterio de xerarquía que opera tanto no ámbito xeral como no ámbito das distintas disciplinas académicas.
- A **información** sobre universidades e titulacións de referencia facilitada polos **expertos sectoriais** nas actividades participativas da **primeira fase do proxecto**.

- **Memorias de verificación de titulacions universitarias españolas**, identificadas ao longo do proxecto e que conteñen remisións a titulacions ou universidades, tanto nacionais como internacionais, que serviron de referencia para o deseño de titulacions homólogas ás que se pretenden propoñer para Galicia.

Unha vez conformada esta mostra de titulacions, lévase a cabo un estudo preliminar para **identificar** aquelas que **presentan un maior grao de aliñamento** respecto do rol. Froito deste exercicio, **priorízase** un mínimo de **3 universidades e titulacions afíns** para cada un dos roles.

Logo de identificar as titulacions de referencia, realízase unha **caracterización** minuciosa da súa estrutura formativa e analízanse con detalle os seus contidos e outras cuestións de interese. Tamén levan a cabo **entrevistas cos** seus máximos **responsables** para obter información adicional sobre a súa implementación e resultados.

Definición das novas titulacions para Galicia

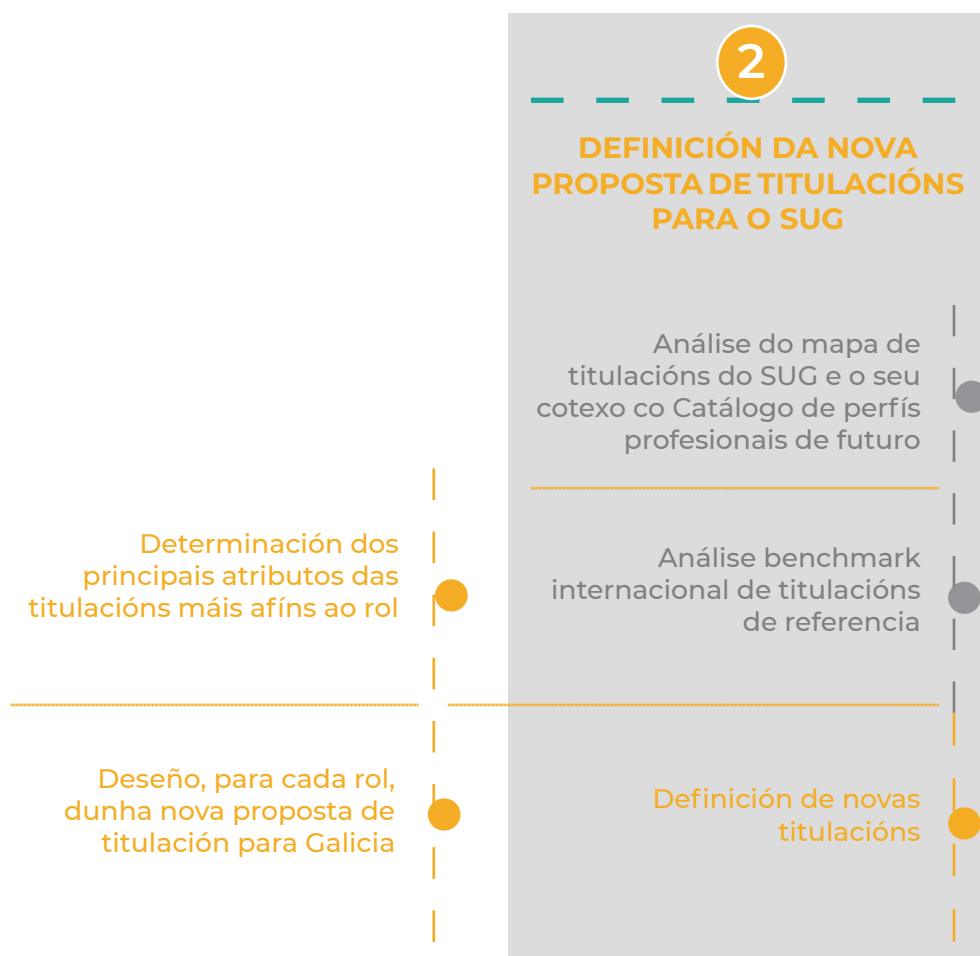


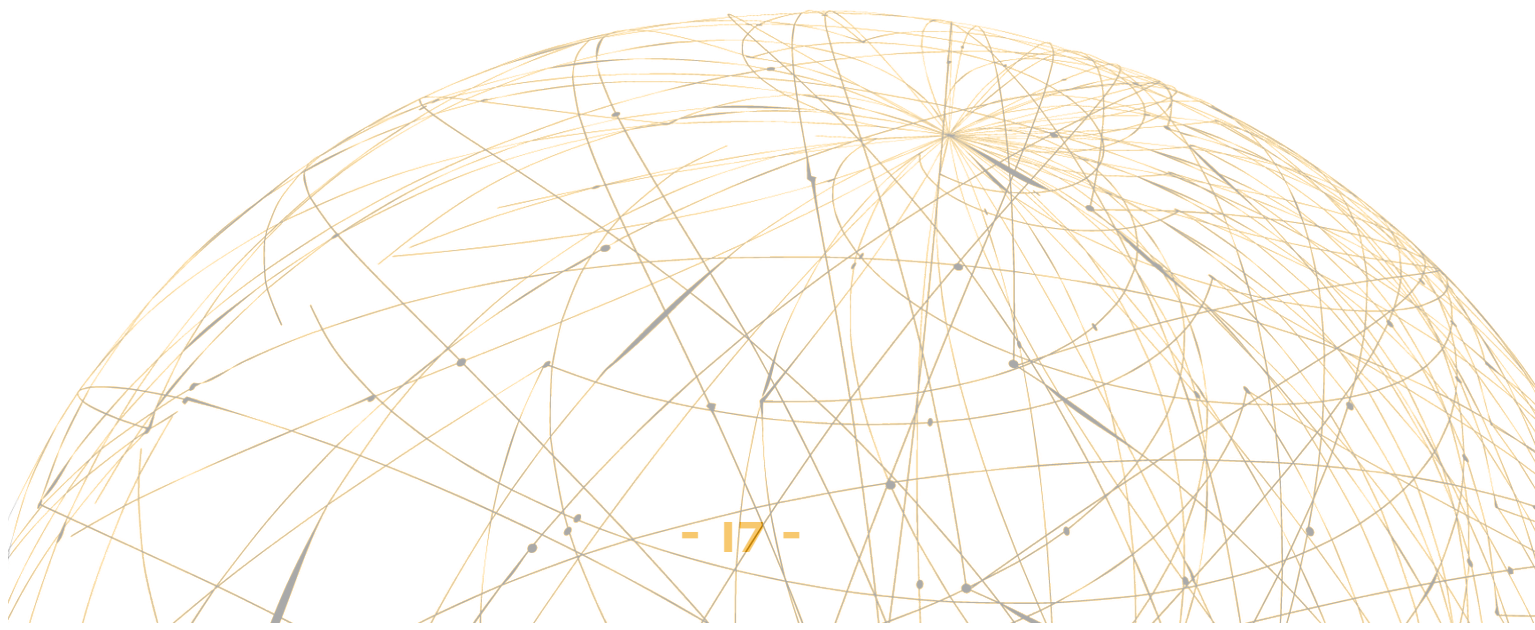
Figura 4. Fase 2: Definición de novas titulacions.

Coa información obtida na fase anterior e tendo sempre como referencia os ámbitos competenciais clave dos roles, realízase a **proposta** tentativa de novas **titulacións** para o SUG.

Esta proposta comprende tanto a **definición dos ámbitos de coñecemento e contidos** que caracterizan cada titulación, como a determinación doutros aspectos clave como os **perfís de ingreso**, as **saídas profesionais**, a **modalidade** de impartición, o número de créditos etc. Adicionalmente, recompírase **outra información de interese** relevante para o deseño e implementación con éxito da titulación.

As propostas de novas titulacións para o SUG son sometidas entón a un **proceso de contraste** con expertos, articulado a través de mesas de traballo nas que participan **representantes do ámbito académico** das tres universidades galegas e do **contorno empresarial**.

O documento resultante, que constitúe o corolario do proxecto, recolle a **proposta definitiva de novas titulacións** para o SUG, así como un conxunto de conclusións e recomendacións xerais do proxecto que pretenden inspirar e apoiar o sistema universitario galego na súa futura evolución.



**A
SEGUNDA
FASE DO
PROXECTO
EN
CIFRAS**

COTEXO

+400

Titulacións do SUG de referencia para este estudo (inclúe titulacións dos cursos académicos 2019-20 e 2020-21)

97



Titulacións do SUG analizadas en detalle

ANÁLISE BENCHMARK

+225

+150
DE 28 PAISES



Número de universidades internacionais de referencia para este estudo


Titulacións internacionais de referencia para este estudo

178
DE 106
UNIVERSIDADES
DE 25 PAISES


Titulacións internacionais analizadas en detalle

+80 EXPERTOS COLABORADORES



15 NOVAS TITULACIÓN S PARA GALICIA



ALGUNHAS CONSIDERACIÓNS

Para os efectos de centrar as expectativas do lector, resulta conveniente realizar as seguintes **aclaracións ou matizacións**:

- Este documento constitúe unha **guía ou un manual de consulta**, pero en ningún caso pretende ser un documento impositivo nin interferir en competencias propias da autonomía universitaria.
- A **análise benchmark** desenvolta no marco desta iniciativa orientouse a **identificar titulacións que permitan cubrir as competencias clave dos roles** do Catálogo de Perfís Profesionais de Futuro non cubertos polo SUG.
- **Sempre que foi posible**, optouse por seleccionar titulacións que, ademais de responder ás características do rol, se correspondesen con universidades **referentes e/ou ben situadas na clasificación QS**.
- Co obxectivo de lograr unha maior aliñación cos roles ou de enriquecer a **proposta formativa**, tomáronse para a definición das novas titulacións aspectos de interese de ata **tres titulacións afíns de referencia no ámbito internacional** (nalgún caso particular incluso 4).
- A información que se proporciona respecto diso das **novas titulacións** propostas **pon o foco en aspectos definitorios, ámbitos de coñecemento e elementos estruturais**, sen entrar en cuestións de competencia universitaria, como a definición de materias e asignación de contidos, a determinación de créditos ou a elección de metodoloxías de aprendizaxe, entre outros.
- Esta **información foi contrastada con expertos das tres universidades galegas e do tecido empresarial** da Comunidade.
- Este documento realiza unha **aproximación á definición das novas titulacións, a súa implementación** polas universidades do SUG **requerirá de adaptacións** en función da formulación estratéxica á que respondan, a orientación específica que selles queira dar, as capacidades internas dispoñibles etc.

Presentamos un **conxunto de novas titulacións** para o
SUG que darán resposta ás
necesidades e esixencias
sociais e laborais dos próximos
anos





3. PROCESO DE ANALISE



Neste apartado afondaremos no proceso de análise e nos resultados intermedios da fase II do proxecto «Galicia 2030: Perfís Profesionais de Futuro e Novas Titulacións e Especialidades». Explicaremos, en primeiro termo, o punto de partida da análise para, a continuación, centrármonos na análise propiamente dita e nas súas principais conclusións. A información da análise preséntase mediante a agrupación dos roles por ramas de coñecemento e inclúe, no caso de todos os roles, o resultado do cotexo, así como as principais conclusións da análise *benchmark* naqueles casos nos que se realizou.

O punto de partida: os 30 roles do Catálogo e a foto actual do SUG

A **primeira fase do proxecto** desenvolveuse con base en tres eixes fundamentais: **macrotendencias globais, sectores da economía galega e roles profesionais de futuro**. Froito dun rigoroso proceso de análise, contraste con expertos e toma de decisións, identificáronse 30 roles que conforman o **catálogo de perfís profesionais** de futuro para Galicia. Estes roles responden:

- Á priorización realizada con carácter xeral por todos os sectores e vinculada ás tendencias tecnolóxicas, ambientais e socioeconómicas de maior impacto.
- Á selección específica efectuada polos sectores económicos con maior capacidade de xeración de emprego no futuro en Galicia.
- Á consideración adicional doutros roles cunha previsible relevancia no futuro polo seu impacto na actividade dun ou varios sectores de actividade.

O resultado son **dúas categorías de roles**, aos que responde a ordenación do catálogo:

- **Roles transversais**, é dicir, roles que pola súa transversalidade ou por ser demandados por un importante número de sectores se prevé que xeren unha maior volumetría de emprego no futuro.
- **Roles específicos**, aqueles que pola súa incidencia específica poden resultar críticos para o desenvolvemento futuro dun sector ou dun número acoutado de sectores e xeran demanda de emprego nos próximos anos.

Na seguinte figura expóñense as tendencias e sectores analizados, e os 30 roles priorizados.























| TENDENCIAS | SECTORES ANALIZADOS | ROLES IDENTIFICADOS |
|--|--|---|
| |  Aeronáutica | ROLES TRANSVERSAIS Arquitecto big data Científico de datos Experto en automatización industrial Experto en blockchain Experto en ciberseguridade Experto en economía circular Experto en experiencia de cliente Experto en fabricación aditiva Experto en intelixencia artificial Experto en IoT Experto en materiais avanzados Experto en nanotecnoloxía Experto en realidade estendida Experto en robótica Experto en sistemas aéreos non tripulados Experto en sistemas de tempo real ROLES ESPECÍFICOS Avogado tecnolóxico Biotecnólogo de alimentos Deseñador de órganos e tecidos Xenómico Técnico, experto ou especialista en construción sustentable Técnico, experto ou especialista en cronicidade e novos modelos de atención Técnico, experto ou especialista en sanidade electrónica Técnico, experto ou especialista en administración electrónica Técnico, experto ou especialista en innovación educativa Técnico, experto ou especialista en sistemas alternativos de propulsión Técnico, experto ou especialista en smart grids Técnico, experto ou especialista en téxtiles intelixentes Técnico, experto ou especialista en tratamento avanzado de augas Técnico, experto ou especialista en vehículos autónomos |
| |  Agroalimentación | |
| |  Audiovisual | |
| SOCIECONÓMICAS Cambio demográfico Economía colaborativa Hábitos de vida e consumo saudable Personalización de produtos e servizos |  Automoción | |
| |  Benestar social | |
| |  Biotecnoloxía | |
| |  Comercio | |
| |  Construción | |
| |  Educación | |
| |  Enerxía | |
| |  Xestión da auga | |
| |  Madeira | |
| |  Mar - industria | |
| |  Naval | |
| |  Residuos | |
| |  Saúde | |
| |  Sector público | |
| |  Servizos financeiros | |
|  Servizos profesionais | | |
|  Téxtil | | |
|  TIC | | |
|  Transporte e loxística | | |
| | | |

Figura 5: Tendencias e sectores analizados e roles identificados na primeira fase do proxecto.

Doutra banda e tamén como punto de partida, realizouse un **estudo no ámbito macro** da distribución das titulacións e ramas de coñecemento nas tres **universidades** que o compoñen para ter unha **foto actual do mapa de titulacións do SUG**, con carácter previo á identificación e análise máis detallada das titulacións afíns de cada un dos roles.

Cabe mencionar neste punto que o SUG está constituído por 3 **universidades públicas**, que comprenden 7 campus universitarios, 68 centros propios e 13 centros adscritos, e que se regula pola Lei 6/2013, do 13 de xuño, do Sistema Universitario de Galicia.

Segundo os datos publicados no informe *Datos y cifras del Sistema Universitario Español*. Publicación 2018-2019, elaborado polo Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades, **Galicia é a sexta comunidade autónoma en número de ofertas de grao e a sétima en oferta de máster**. Igualmente, ocupa a sexta posición no ámbito nacional en canto ao número de prazas ofertadas en ambos os tipos de estudos.

Para visualizar a oferta pública actual de ensinos universitarios en Galicia, preséntanse a continuación diferentes gráficos con información relativa ao curso académico 2020-21. Porén, cabe sinalar que esta segunda fase do proxecto se iniciou analizando a oferta vixente neste momento, a correspondente ao curso 2019-20, que se foi actualizando ao longo do desenvolvemento do proxecto ata chegar á que se presenta a continuación.

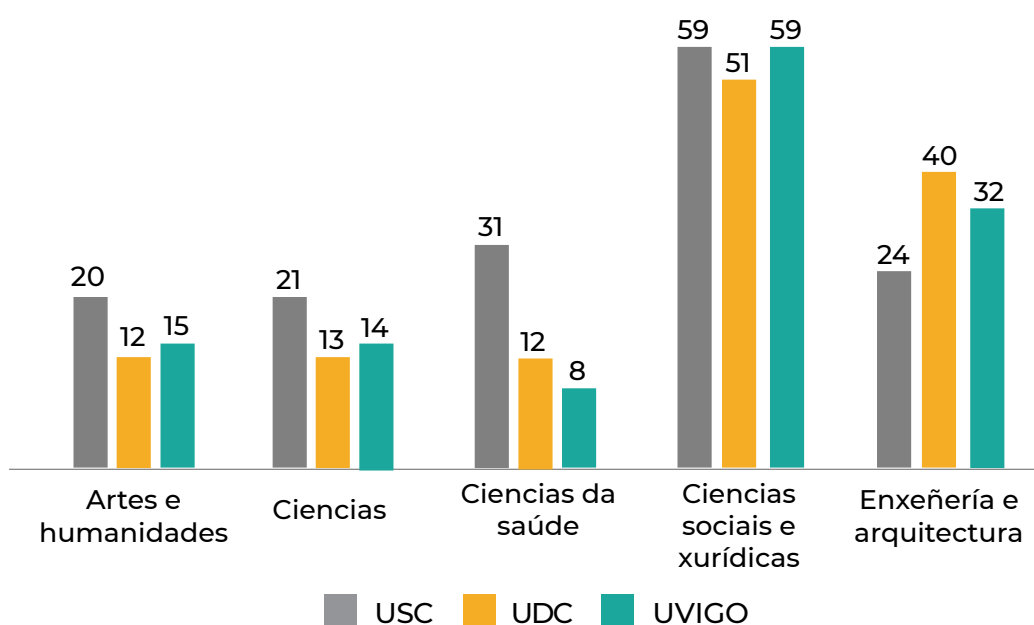


Figura 6. Número de titulacións de grao e máster por ramo de coñecemento no SUG para o curso académico 2020-21.

¹ *Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Publicación 2018-2019*. Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades, Madrid, 2019.

En canto á **distribución da oferta académica do SUG**, como se pode apreciar no anterior gráfico, predominan as titulacións do ámbito das ciencias sociais e xurídicas (43 %), seguidas de enxeñería e arquitectura (24 %), ciencias da saúde (12 %), artes e humanidades (11 %) e ciencias (10 %).

A continuación, preséntase a **oferta académica do SUG e o número de prazas asociado, dividido por campus e ramas de coñecemento**.

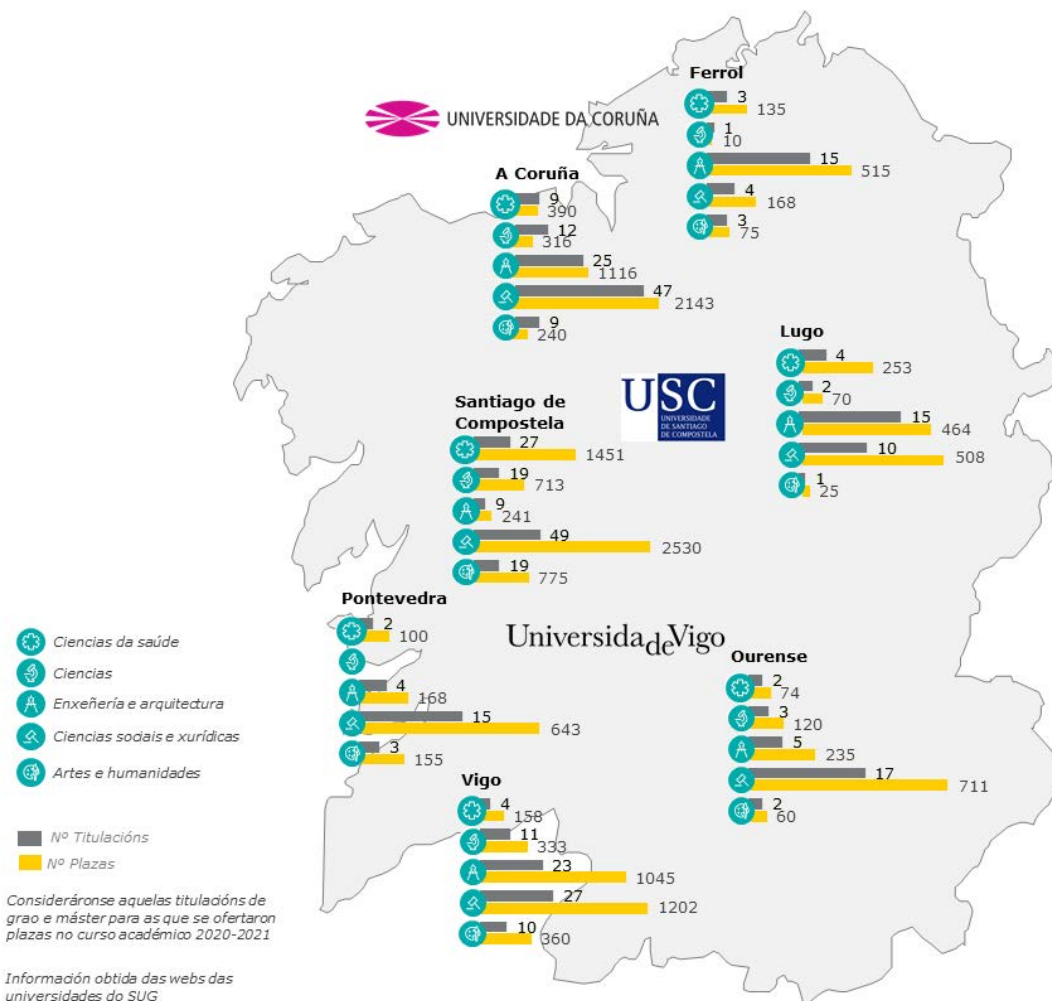


Figura 7. Distribución da oferta e do número de prazas (grao + máster) ofrecidas no curso 2020-21 polo SUG.

En total, o SUG oferta máis de 370 titulacións, entre graos e másteres, e máis de 17 500 prazas de novo ingreso. Delas, o 53 % corresponde a titulacións de máster, aínda que o número de prazas que estas ofertan (35 %) é comparativamente moito menor ca o que ofertan os graos (65 %).

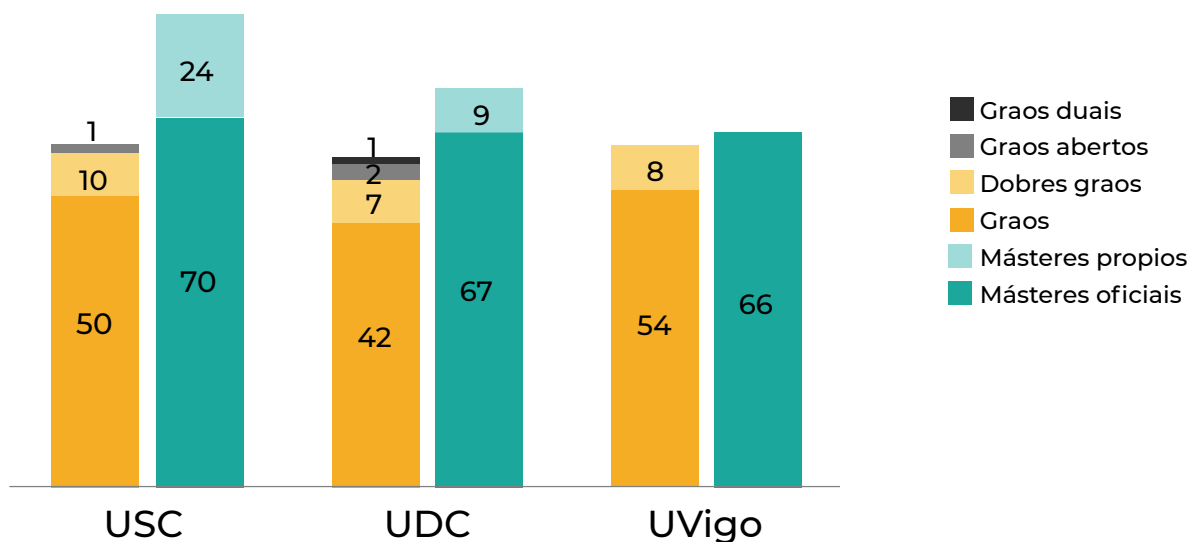


Figura 8. Distribución da oferta de graos e másteres do SUG no curso 2020-21.

Respecto da **oferta de graos** das universidades galegas, cabe destacar o aumento nos últimos anos dos dobres graos. Este ano, como novidade, ofértanse por primeira vez tres graos abertos: o *Grao Aberto en Ciencias Sociais e Xurídicas* (UDC), con 10 prazas, o *Grao Aberto en Enxeñería Industrial* (UDC), con 8 prazas e o *Grao Aberto 5USC Enxeñerías* (USC), con 10 prazas. Doutra banda, cabe resaltar a existencia do *Grao Dual en Enxeñería Eléctrica* da UDC, implantado o curso pasado, e que é o único deste tipo en Galicia.

En relación coa **oferta actual de másteres** do SUG, destaca o predominio dos másteres oficiais fronte aos másteres propios: o 74 % dos másteres son oficiais no caso da Universidade de Santiago de Compostela e o 88 %, no caso da Universidade da Coruña, mentres que no caso da Universidade de Vigo todos os másteres son oficiais nesta edición.

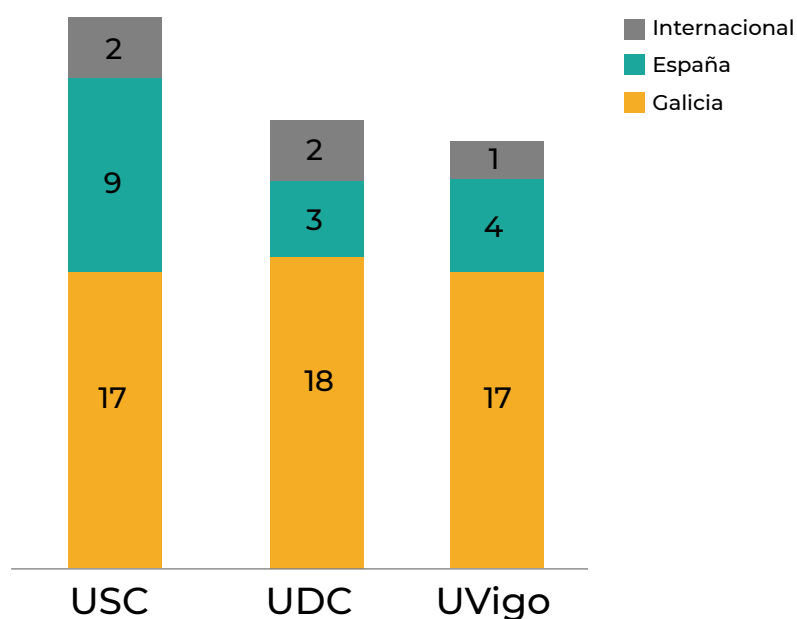


Figura 9. Másteres interuniversitarios nos que participan as universidades do SUG.

Por último, en relación cos másteres, resulta relevante a crecente aposta do SUG polos **másteres interuniversitarios**, que dá lugar a que actualmente ao redor do 19 % dos másteres ofertados polo SUG sexa deste tipo. Deles, no 70 % colaboran polo menos dúas das universidades galegas.

Resultados intermedios: cotexo e análise benchmark

Tras a posta en situación realizada nas páxinas previas, nas seguintes avanzaremos o **resultado** de dúas das actividades máis relevantes da **fase II do proxecto Galicia 2030**: o cotexo e a análise *benchmark* para, a continuación, centrámonos na súa análise detallada.

No que respecta ao **cotexo**, esta actividade permitiu determinar, con base na revisión das titulacións ofertadas polo SUG e daquelas cuxa implantación se prevé no curto prazo, o grao de cobertura que ofrecen respecto dos ámbitos de coñecemento e competenciais definitorios dos roles propostos no catálogo.

Na seguinte táboa móstrase o principal **resultado do cotexo e distínguese entre roles cubertos e non cubertos** polo mapa de titulacións do SUG. Para estes efectos, consideráronse roles cubertos aqueles cun grao de cobertura alto e non cubertos aqueles cun nivel de cobertura medio ou baixo.

| Rama | Roles cubertos | NC | Roles non cubertos | NC |
|--|---------------------------------|----------|--|----------|
| Ciencias | Biotecnólogo de alimentos | A | Experto en economía circular | M |
| | Experto en materiais avanzados | A | Experto en fabricación aditiva | M |
| | Experto en nanotecnoloxía | A | Experto en téxtiles intelixentes | M |
| Ciencias da saúde | Xenómico | A | Experto en tratamento avanzado de augas | M |
| | | | Deseñador de órganos e tecidos | B |
| | | | Experto en cronicidade e novos modelos de atención | B |
| Ciencias sociais e xurídicas | Avogado tecnolóxico | A | Experto en e-health | M |
| | | | Experto en experiencia de cliente | B |
| | | | Experto en goberno dixital | M |
| Enxeñería e arquitectura | Experto en innovación educativa | M | Experto en blockchain | B |
| | | | Arquitecto Big Data | A |
| | | | Experto en intelixencia artificial | B |
| | | | Científico de datos | A |
| | | | Experto en IoT | M |
| | | | Experto en realidade estendida | M |
| | | | Experto en vehículos autónomos | M |
| | | | Experto en ciberseguridade | A |
| | | | Experto en construción sustentable | A |
| | | | Experto en robótica | A |
| Experto en sistemas aéreos non tripulados | A | | | |
| Experto en sistemas alternativos de propulsión | A | | | |
| Experto en sistemas de tempo real | A | | | |
| Experto en smart grids | A | | | |

Nivel de cobertura (NC) **Alto** - **Medio** - **Baixo**

Figura 10. Resultados do cotexo: nivel de cobertura dos roles polo mapa de titulacións do SUG.

En canto aos **roles que presentan un grao de cobertura alto**, a análise completeuse cunha serie de recomendacións individuais orientadas fundamentalmente a conseguir un grao de cobertura total respecto dos novos roles ou a garantir a oferta necesaria para dar resposta á súa demanda futura.

| Rama | Roles análises benchmark |
|------------------------------|--|
| Ciencias | Experto en economía circular |
| | Experto en fabricación aditiva |
| | Experto en téxtiles intelixentes |
| | Experto en tratamento avanzado de augas |
| Ciencias da saúde | Deseñador de órganos e tecidos |
| | Experto en cronicidade e novos modelos de atención |
| | Experto en e-health |
| Ciencias sociais e xurídicas | Experto en experiencia de cliente |
| | Experto en goberno dixital |
| | Experto en innovación educativa |
| Enxeñería e arquitectura | Experto en blockchain |
| | Experto en intelixencia artificial |
| | Experto en IoT |
| | Experto en realidade extendida |
| | Experto en vehículos autónomos |

Figura 11. Roles obxecto de análises *benchmark*.

No caso daqueles **roles cuxo grao de cobertura se considerou medio ou baixo**, avanzouse ao seguinte estadio do proxecto, a análise *benchmark*, que tivo como propósito principal a identificación de titulacións de referencia no ámbito internacional que servisen de base para a definición dunha proposta de novas titulacións para o SUG, capaz de dar resposta ás necesidades de formación destes roles.

Cabe mencionar que, aínda que os roles emanados deste proxecto presentan un **forte compoñente científico ou tecnolóxico**, a contorna altamente complexa e cambiante na que se desenvolverán requirirá da combinación deste tipo de coñecementos con outros propios das **disciplinas humanísticas e sociais**.

Estes ámbitos achegan competencias como o **pensamento crítico e a creatividade** que habilitan a xeración de **novas ideas e novos negocios**; ou como a **ética**, a **responsabilidade moral e cívica** ou a **sensibilidade social, fundamentais** para avanzar no progreso tecnolóxico e dar resposta aos retos globais, e ofrecen unha gran capacidade de razoamento que permite lidar coa sobrecarga cognitiva e xestionar con solvencia grandes fluxos de información. Así mesmo, **testemuñan unha curiosidade, mentalidade aberta e capacidade de aprendizaxe constante** que se traducen nunha **alta flexibilidade e capacidade de adaptación** a contornas incertas e cambiantes.

Como consecuencia, a futuro, as **novas tecnoloxías convivirán** nos currículos formativos coa **filosofía**, a **psicloxía**, a **filoloxía**, a **arqueoloxía** etc.; da mesma maneira que nos equipos de traballo confluirán **roles científico – tecnolóxicos e perfís humanistas**. Todo iso, porque a perspectiva humanista será fundamental para situar a persoa no centro e poñer a tecnoloxía ao seu servizo.



4. PROPOSTA DE NOVAS TITULACIONES



A continuación, presentamos a **nova proposta de titulacións** para o SUG, que constitúe o **principal resultado** do proxecto «Galicia 2030: Perfís Profesionais de Futuro e Novas Titulacións e Especialidades».

Esta proposta parte da información obtida na **análise benchmark** realizada, que se completou, por unha banda, con **entrevistas a directores e coordinadores** das **titulacións internacionais de referencia** e a **representantes** das principais **asociacións europeas de universidades**; e, por outra, coa realización de senllas **mesas de traballo** con expertos do ámbito académico e empresarial rexional.

| Rama | Roles non cubertos |
|------------------------------|---|
| Ciencias | Máster en Economía Circular |
| | Máster en Fabricación Aditiva |
| | Máster en Xestión Sustentable e Avanzada da Auga |
| | Máster en Tecnoloxía Téxtil |
| Ciencias da Saúde | Máster en Biofabricación |
| | Máster en Cronicidade e Novos Modelos de Atención Socio sanitaria |
| | Máster en E-Health |
| Ciencias Sociais e Xurídicas | Máster en Comportamento do Consumidor e Experiencia de Cliente |
| | Máster en E-Government e Transformación Dixital |
| | Máster en Innovación Educativa |
| Enxeñería e Arquitectura | Máster en Blockchain e Tecnoloxías DLT |
| | Máster en Intelixencia artificial |
| | Máster en IoT |
| | Máster en Realidade Estendida |
| | Máster en Vehículos Autónomos |

Figura 12. Proposta de novas titulacións para o SUG.

Como se pode observar, a **tipoloxía de estudos** elixida maioritariamente é o **máster**. Optouse por este formato porque se adecúa mellor ao grao de **especialización** que presentan os roles, a súa duración permite un **acceso máis rápido ao mercado laboral** ou unha actualización máis pronta de competencias profesionais, e a súa **maior flexibilidade** facilita a adaptación dos seus contidos aos requirimentos do mercado laboral, á vez que favorece a incorporación de profesionais en activo. Ademais, é a opción formativa pola que optan a **maioría das titulacións internacionais** identificadas como afíns aos roles e pola que apostan a **maioría dos expertos** consultados do Sistema Universitario Galego.

Con todo, cabe unha **excepción** a esta regra e é o caso que lle incumbe ao rol de experto en **intelixencia artificial**, pois aínda que é certo que para darlle cobertura existe un maior predominio de titulacións de máster, constatouse, tanto no ámbito internacional como no nacional, unha **tendencia crecente ao desenvolvemento de graos** neste campo.

Por iso, e **a pesar** de que, conforme o anteriormente mencionado, neste proxecto **presentemos** como proposta para o SUG un **máster**, consideramos que esta disciplina, polo seu enorme potencial, **podería ser susceptible** de desenvolverse como **grao**, e mesmo **compaxinarse ambas** as titulacións na oferta galega de educación superior universitaria.

01.

MASTER EN ECONOMIA CIRCULAR

A **economía circular** é un novo paradigma económico estreitamente ligado ao concepto de **sustentabilidade**. Xorde para lle facer fronte á insustentable saturación dos recursos e á incesante erosión da contorna provocada polo actual modelo económico lineal, impulsado principalmente polos combustibles fósiles e baseado na extracción de materias primas, a fabricación de produtos e a súa eliminación unha vez cumprida a súa función.

Fronte a este modelo, a economía circular aposta polo uso de **enerxías renovables** e o deseño de ciclos de materiais e produtos onde os **residuos se transforman en materias primas** para novos procesos. O seu obxectivo é manter na economía durante o maior tempo posible o valor dos produtos e os materiais, á vez que se reduce ao mínimo a xeración de residuos, desvinculando o crecemento económico do consumo de recursos finitos e reducindo o impacto ambiental.

A **forte aposta da Unión Europea** por lograr unha economía plenamente circular que favoreza a neutralidade climática para 2050, asentada no Acordo Verde Europeo e o novo Plan de acción de economía circular da Unión Europea (UE), **así como as estratexias de economía circular desenvoltas no ámbito estatal e autonómico, marcarán a folla de ruta** nesta materia e favorecerán o xurdimento de **novos nichos de negocio** e importantes **oportunidades de emprego** no sector nos próximos anos. Por iso, dispoñer de titulacións como as que presentamos a continuación será clave para responder ás crecentes demandas do mercado laboral e situar o SUG como referente nesta disciplina.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

A xestión e implementación da **economía circular** require de **profesionais** que sexan capaces non só de aplicar a normativa e os compromisos internacionais, senón tamén, e sobre todo, de **converter os desafíos formulados pola transición cara a modelos de produción sustentables en oportunidades estratéxicas de negocio**, que repercutan beneficios para a sociedade e o medio ambiente e xeren rendibilidade para a empresa.

Esta **titulación** pon ao alcance dos seus **alumnos os conceptos, ferramentas e metodoloxías** necesarios para afrontar estes retos e achega unha **visión omni-comprensiva** da **economía circular** e dos seus ámbitos de aplicación. Así mesmo, fai especial fincapé na **innovación e o emprendemento** como elementos

fundamentais para o desenvolvemento de novas vías de negocio e a definición de estratexias a medio e longo prazo que habiliten a evolución do modelo produtivo cara á sustentabilidade.

Esta **titulación** dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- Liderar e **impulsar a transición** do modelo lineal ao **modelo de economía circular** en organizacións e empresas.
- **Identificar áreas** específicas de actuación dos **multi-R** (redeseñar, refabricar, reparar, redistribuír, reducir, reutilizar, reciclar, recuperar a enerxía...) e **desenvolver** neses ámbitos **solucións técnicas sustentables**.
- **Aplicar** os fundamentos do **ecodeseño** no deseño de produtos e servizos.
- **Definir estratexias para a redución e xestión de residuos** da organización e **implementar técnicas de tratamento e valorización** de materiais e residuos.
- **Deseñar** e implementar **novos modelos de negocio circulares e colaborativos** orientándoos cara á neutralidade climática.
- **Aplicar** no desempeño da súa actividade a **lexislación** ambiental vixente en materia de sustentabilidade e as políticas económicas asociadas.
- **Impulsar o uso de tecnoloxías limpas e de fontes de enerxía renovables**, así como o desenvolvemento de **estratexias de xestión eficiente da auga e a enerxía**.
- Promover e **difundir** os principios, fundamentos e vantaxes da **economía circular**, así como o compromiso da organización con este novo paradigma e coa economía social.
- **Empregar** as **tecnoloxías** da información e das comunicacións e as novas tecnoloxías emerxentes (IoT, *big data*, intelixencia artificial, robótica, *distributed ledger technology* -DLT-, *blockchain*...) para **implementar e optimizar os modelos de economía circular**.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Economía Circular** que se propón para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de características que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Promove a transformación do modelo económico actual cara a unha economía plenamente circular favorecedora da neutralidade climática, que se alíña cos **enfoques sobre economía circular máis actuais**.
- Presenta un **forte compoñente interdisciplinario** ao comprender contidos propios do ámbito das ciencias, as ciencias xurídicas e sociais e a enxeñería.
- Ofrece unha **visión transversal dos ámbitos de aplicación** da economía circular.
- **Responde ás crecentes esixencias sociais**, á vez que dá resposta a certa **imposición legal**.
- **Contribúe a formar un experto de alto valor engadido** para a empresa e a sociedade.
- Aborda a **economía circular desde unha visión estratéxica e operativa** de implementación desta na contorna produtiva.
- Contempla un **perfil de alumnos moi amplo** que poden provir practicamente de calquera titulación, sector ou ámbito de actividade.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación diríxese principalmente a **profesionais e titulados** do ámbito das **ciencias sociais e xurídicas** (economía, administración e dirección de empresas...), as **ciencias** (química, ciencias ambientais etc.) e a **enxeñería** (enxeñería de deseño industrial, enxeñería en tecnoloxías industriais...), interesados en especializarse no campo da economía circular.

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver as súas carreiras tanto no **sector privado** como no **ámbito público**, en postos como os que seguen: **responsable de economía circular, consultor ambiental, xestor de proxectos ambientais, responsable de xestión e valorización de residuos, responsable de sustentabilidade, xefe de produto, responsable de xestión enerxética e medio ambiente** etc. Así mesmo, poderá desenvolver labores de **investigación** en relación cos novos modelos de economía circular ou en ámbitos técnicos asociados (enerxía, residuos etc.).

Ámbitos de coñecemento

Economía circular e ecoloxía industrial

Este ámbito ten un enfoque interdisciplinario e inclúe coñecementos de enxeñería, xestión e sustentabilidade. Nel preséntanse as vantaxes de facer a **transición** dunha economía lineal a unha **economía circular**, así como os **retos, barreiras e oportunidades** asociados.

Estúdanse os **fundamentos da economía circular** e todo o que comprende o concepto **multi-R**, e explícanse os **novos modelos de negocio e de goberno corporativo vinculados á economía circular**.

Doutra banda, os alumnos adquiren coñecementos relacionados coa **economía ambiental, a economía ecolóxica e a ecoloxía industrial**, e introdúcense aspectos relacionados co **deseño de produto e o ecodeseño, a xestión do ciclo de vida, a enxeñería de produción e a cadea de valor**. Así mesmo, abórdase a **definición de estratexias e políticas** neste ámbito.

Sustentabilidade, xestión ambiental e normativa

Este módulo trata a sustentabilidade desde un punto de vista tanto estratéxico como operativo. Inclúese o estudo das **estratexias** existentes nesta materia e os Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable (ODS). Ademais, incídese na xestión ambiental na industria, tratando os principais **sistemas de xestión ambiental, a contabilidade ambiental, os principios e metodoloxías** máis importantes de enxeñería sustentable, os principais **estándares internacionais** asociados á sustentabilidade (ISO 26000, ISO 14000...) e a **lexislación ambiental** existente no ámbito nacional e internacional.

Responsabilidade social e comunicación

Neste bloque de coñecemento abórdase a **responsabilidade social corporativa** (RSC) e a **responsabilidade social empresarial** (RSE), que incorporan a planificación, a xestión, a implementación e o control da sustentabilidade como un alicerce estratéxico nas organizacións; e trátase a avaliación do desempeño da organización nestes ámbitos a través da **tripla conta de resultados**.

Tamén se fai unha aproximación aos **principios e valores da economía social e solidaria**, así como ás **distintas tipoloxías de empresas** de economía social e entidades de economía solidaria; e introdúcense aspectos como o **consumo responsable**, as **finanzas éticas** e os **modelos organizativos** que permiten **desenvolver o valor social dunha empresa e apoderar o consumidor**.

Adicionalmente, este ámbito inclúe o estudo de diversas **ferramentas de comunicación e márketing** orientadas a xestionar a relación cos principais *stakeholders* e grupos de interese, así como a presentar novos produtos e servizos e a situar a marca (*product placement*), creando valor e fortalecendo as relacións cos consumidores.

Toma de decisións e xestión do cambio

Este módulo trata a **toma de decisións e a xestión do cambio** asociada á implantación da economía circular e inclúe coñecementos de ámbitos como a psicoloxía, a economía condutual, a teoría de xogos ou a neuroeconomía.

Nel estúdanse desde os principais **métodos para a resolución de problemas inter e transdisciplinarios** e as **teorías, técnicas e ferramentas para liderar a transición sustentable** nas organizacións e a sociedade en xeral, ata aspectos como os **sistemas dinámicos complexos de múltiples niveis**, o **back-casting**, o **design thinking** e as **metodoloxías áxiles**, ou as principais ferramentas para o **autoliderado e a interacción de múltiples partes interesadas**.

Avaliación ambiental e ecocontrol

Neste bloque abórdanse os **estándares, ferramentas e métodos de avaliación ambiental**, como a avaliación de impacto (EIA), a avaliación ambiental estratéxica (SEA), a avaliación de tecnoloxía (TA), a avaliación de impacto na sustentabilidade (SIA), a avaliación do impacto na saúde (HIA) e a análise do ciclo de vida (LCA).

Doutra banda, estúdanse os **métodos de ecocontrol** que permiten analizar as oportunidades e os riscos en materia ecolóxica para a empresa, e trátase a **planificación, o control e a información do desempeño da organización en canto á ecoeficiencia**, introducindo as súas principais ferramentas asociadas: ecobalances, análises do fluxo de materiais, contabilidade ambiental, pegada de carbono, pegada hídrica ou análise ambiental *input-output* (EIOA), entre outros.

Innovación e emprendemento

Neste ámbito de coñecemento explícase como aplicar a **sustentabilidade ao desenvolvemento de produtos, servizos e procesos innovadores**, abordando conceptos como a xestión da innovación, os sistemas de innovación, a ecoinnovación, a innovación aberta e sustentable, a xestión estratéxica de nichos (SNM) ou a perspectiva multinivel, entre outros.

Así mesmo, formúlase como **desenvolver un novo modelo de negocio baseado nos conceptos de sustentabilidade e economía circular**. Os estudantes aprenden a xerar unha idea de negocio sustentable, desenvolver un plan de negocio (análise de mercados, análise da competencia, plan financeiro, plan de xestión...), recoller o *feedback* das partes interesadas e vender a idea.

| | |
|---|--|
| Xestión e tratamento de residuos | <p>Este bloque comprende as diferentes técnicas de xestión de residuos, e fai especial énfase nas técnicas de transformación e valorización. Así, abórdanse cuestións como os diversos tipos de residuos existentes, os fluxos de residuos na sociedade, a biorremediación, a modelaxe e optimización de sistemas de tratamento biolóxicos, a reciclaxe de metais e plásticos, o tratamento térmico e hidrotérmico de residuos, os residuos radioactivos, así como a normativa e regulación existente neste ámbito, entre outras.</p> <p>Deste xeito, os alumnos aprenden a definir estratexias de xestión de residuos baseadas na protección ambiental e na eficiencia empresarial.</p> |
| Cambio climático e sistema terrestre | <p>Este módulo aprofunda na comprensión dos diferentes problemas ambientais e de recursos existentes na actualidade e a futuro, incidindo na conexión entre os devanditos problemas e os principais hábitos e sistemas de utilización de enerxía e materiais das sociedades industriais, como principais causantes destes.</p> <p>Así, trátanse os perigos que supoñen para a humanidade, sobre a base do estudo dos distintos compoñentes do sistema terrestre (atmosfera, océano, sistema climático, ciclos bioxeoquímicos do carbón, o nitróxeno e o fósforo...) e estúdanse os principais cambios ambientais que están a provocar: o quecemento global, a acidificación dos océanos, a eutrofización, a contaminación atmosférica ou o buraco na capa de ozono, entre outros.</p> |
| Enerxía sustentable | <p>Este ámbito de coñecemento aborda o rol da enerxía na sociedade, o uso e abastecemento da enerxía e os impactos sociais e ambientais da enerxía convencional. Estúdanse os aspectos técnicos e sociais máis importantes vinculados ás enerxías renovables e introdúcese a axenda de enerxía sustentable, na que se inclúen temáticas como a eficiencia enerxética, a transición a fontes de enerxía de baixo impacto (enerxías renovables, hidróxeno) e as tecnoloxías limpas.</p> <p>Así mesmo, analízanse as distintas fontes de enerxía renovable (eólica, mareomotriz, solar, hidroeléctrica, biomasa etc), a súa produción e transporte, o uso destes tipos de enerxía en edificacións, na industria e no transporte, os principios e métodos de conversión e integración da enerxía renovable, as limitacións existentes nas tecnoloxías actuais de enerxía renovable, e as políticas e perspectivas éticas neste tipo de enerxías.</p> |
| Novas tecnoloxías | <p>Este bloque introduce as tecnoloxías da información e as comunicacións que permiten mellorar os sistemas de economía circular. Así, abórdanse as redes 5G e as diversas tecnoloxías emerxentes de aplicación neste ámbito: <i>IoT, big data</i>, intelixencia artificial, <i>distributed ledger technology (DLT)</i>, <i>blockchain</i> ou <i>fog/cloud computing</i>.</p> |
| Prácticas | <p>Inclúe a realización dun módulo de prácticas nunha empresa ou entidade orientada cara á sustentabilidade e a economía circular, de forma que o alumno poida aplicar os coñecementos adquiridos durante a titulación nunha contorna real de traballo.</p> |
| TFM | <p>O traballo final de máster oríentase á elaboración dun proxecto nun contexto real.</p> |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- Lograr o **apoio e implicación da Administración** con esta titulación e coa posterior incorporación dos seus egresados ao mercado laboral, a través da posta en marcha de **programas de apoio e iniciativas** que promovan a sustentabilidade e lles faciliten aos sectores produtivos o acceso ás tecnoloxías necesarias para a incorporación dos principios de economía circular aos seus procesos produtivos.
- **Aliñar a formación coas estratexias de economía circular e sustentabilidade** existentes, e en particular coa Estratexia galega de economía circular 2019- 2030 e o novo Plan de acción de economía circular da UE.
- **Aproveitar esta formación para situar o SUG nun ámbito que se caracterizará** nos próximos anos por un enorme crecemento e unha forte demanda laboral.
- **Favorecer o acceso ao máster de perfís heteroxéneos** (sociais, de enxeñerías e do ámbito das ciencias) **dos que acaban de titular e dos profesionais en activo**, a través dunha adecuada **complementariedade** dos contidos e da adopción dun **formato semipresencial e flexible**.
- **Establecer sinerxías con outras formacións relacionadas** existentes en Galicia e **aproveitar o potencial dos grupos de investigación** do SUG neste ámbito para optimizar e enriquecer a titulación.
- Outorgarlle un **peso moi importante á parte práctica** da titulación. Segundo os expertos consultados, o TFM poderíase orientar cara ao desenvolvemento de proxectos de cambio ou plans de mellora en organizacións concretas. Neste caso deberíanse ampliar os créditos da titulación a **120 ECTS** ou mesmo formular esta formación nun **formato dual**.
- **Incorporar ao programa profesorado do ámbito empresarial** con fortes vínculos coa práctica profesional neste campo.
- **Reforzar na titulación competencias soft**, como a capacidade de análise, o traballo en equipo, a iniciativa, a visión estratéxica, as habilidades de comunicación etc.
- **Levar a cabo conferencias, talleres ou outras actividades no marco da formación** que lles permitan aos alumnos poñer en práctica o aprendido ou dotalos de determinadas competencias clave para o seu desempeño profesional.

02.

MASTER EN FABRICACION ADITIVA

A **fabricación aditiva** desenvolve un novo concepto de produción, asociado á **dixitalización** e á **industria 4.0**, que permite dar o salto da fabricación de produtos á **producción de solucións**.

Revélase así como **unha das grandes tendencias** que cambiará o mundo da industria pola súa capacidade de responder con **rapidez, adaptación, flexibilidade e baixo custo** ás crecentes e máis esixentes demandas dos procesos de fabricación. **Reducir os procesos intermedios de fabricación**, ofrecer unha **gran liberdade de deseño**, aproveitar o material sen xerar **apenas residuos** favorecendo a produción sustentable e responder ás crecentes demandas de **personalización** dos produtos son outras das múltiples vantaxes que proporciona este conxunto de tecnoloxías.

Nos próximos anos, o desenvolvemento tecnolóxico neste ámbito e a evolución dos materiais fará que absolutamente **ningún sector** industrial poida **obviar** a incorporación da **fabricación aditiva** á súa **cadea de valor**, xa sexa aplicándoa para **acelerar o ciclo de deseño, obter medios produtivos ou desenvolver pezas funcionais ou produtos comercializables**.

Ademais, a súa consideración como **ferramenta clave** para reforzar a competitividade da industria europea e o seu **elevado potencial ao combinala con outras tecnoloxías** como a robótica, a realidade virtual e aumentada, a intelixencia artificial, o *big data*, a nanotecnoloxía ou *Internet of things*, reforzarán a relevancia no futuro da fabricación aditiva.

Por todo iso, dispoñer dunha titulación no SUG como a que presentamos será fundamental para un sector con esixentes demandas e unha completa ausencia de formación específica.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Este máster, de **forte compoñente práctico e de enxeñería**, está deseñado para formar os seus estudantes no ámbito das **tecnoloxías de fabricación aditiva** e brindarlles experiencia práctica no **deseño, adaptación e construción de pezas ou produtos** que poidan ser usados nun **amplo rango de sectores**.

Os seus contidos formativos céntranse na **fabricación e enxeñería aditiva** permitindo dar o salto do prototipado ao desenvolvemento de **pezas funcionais**. Proporciona coñecementos especializados sobre **tecnoloxías de fabricación**, aborda en profundidade as **técnicas e materiais de fabricación aditiva**, estuda o **deseño e enxeñería mecánica** orientándoos cara a este campo e ofrece unha **visión integral** de todos estes ámbitos disciplinares que lles permitirá aos alumnos combinar técnicas, tecnoloxías, materiais... e desenvolver métodos de **fabricación híbrida** que favorecerán a integración da fabricación aditiva en distintas industrias.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Detectar necesidades e elaborar plans de implantación da fabricación aditiva** en empresas de distintos sectores.
- **Valorar os custos económicos e as oportunidades de negocio** derivadas da aplicación da fabricación aditiva no ámbito organizacional e, en particular, nos procesos de produción e I+D+i.
- **Integrar as tecnoloxías de fabricación aditiva no ciclo dixital do desenvolvemento de produto** en todas as súas fases, desde o concepto ata o lanzamento ao mercado, e **adaptar**, segundo corresponda, os **procesos internos** da empresa no tocante a deseño, xestión, fabricación, loxística etc.
- **Definir os requirimentos técnicos** dos diferentes produtos que se queren desenvolver e **realizar os deseños** seleccionando os materiais, as ferramentas e as tecnoloxías de fabricación aditiva máis adecuados en cada caso.
- **Aplicar a fabricación aditiva en combinación con outras tecnoloxías** de fabricación e con tecnoloxías como a intelixencia artificial, o *big data* etc. para mellorar as súas prestacións e incrementar o seu potencial.
- Planificar, dirixir e avaliar **proxectos de fabricación aditiva**, asegurando o cumprimento da **normativa** e os requirimentos de **calidade** aplicables.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Fabricación Aditiva** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Céntrase **non só na fabricación aditiva**, senón tamén na **enxeñería asociada a este conxunto de tecnoloxías**.

- Presenta un **enfoque interdisciplinario** nos contidos e unha **forte orientación práctica**.
- **Aborda todas as fases do proceso de fabricación aditiva**, isto é, desde o deseño do produto ata, chegado o caso, o seu lanzamento ao mercado, e fai especial fincapé no desenvolvemento de **pezas funcionais**.
- Trata especificamente a **combinación da fabricación aditiva con outros métodos de fabricación** e coas **tecnoloxías máis avanzadas**.
- Presenta un **enfoque multisectorial de aplicación**, capacitando os alumnos para a súa utilización en sectores como a saúde, a alimentación, a automoción, os bens de consumo ou a enerxía, entre outros.
- Constitúe **per se** un **elemento clave** para avanzar na **integración da fabricación aditiva en distintas industrias**.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 60

Modalidade: Presencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais** que queiran complementar a súa formación no ámbito da fabricación aditiva, así como a **titulados da rama de enxeñería** (mecánica, materiais, deseño industrial, industrial, desenvolvemento de produto, electrónica etc.) que ansíen desenvolverse neste campo.

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver a súa carreira como **enxeñeiro de produto e procesos, deseñador de produtos para fabricación aditiva, enxeñeiro de aplicacións de fabricación aditiva, responsable de calidade de materias primas e produto final en fabricación aditiva, promotor de novos negocios en fabricación aditiva** etc.

Ámbitos de coñecemento

Deseño e desenvolvemento de produto

Neste ámbito abórdase o uso da **tecnoloxía *Product Development Managment* (PDM)** na xestión do deseño de produto, o **deseño de produtos mediante *Computer Aided Design* (CAD)** e os beneficios que achegan. Así, estúdase o **deseño de pezas, conxuntos e planos**, o deseño de diversos tipos de **superficies**, os **procesos de conversión** de sólidos, mallas e superficies **para impresión 3D**, e o uso de **escaneo 3D** para a realización de enxeñería inversa. Ademais, ensínase como garantir a **integridade estrutural das pezas**, mediante a aplicación do cálculo estrutural na fabricación aditiva e como desenvolver **simulación de estruturas por elementos finitos**.

Así mesmo, inclúese o **deseño personalizado e centrado no usuario** como elemento que hai que ter en conta no proceso de deseño. E, por último, trátase **como aplicar o prototipado rápido** en distintas fases do desenvolvemento (deseño conceptual e prototipos de estilo, validación funcional de pezas, fabricación de preseries, técnicas de acabado e posprocesado) para reducir substancialmente o ciclo de desenvolvemento dun produto e iterar ciclos de mellora nun tempo limitado.

Tecnoloxías de fabricación

Neste módulo os estudantes coñecen as principais **técnicas de manipulación e procesamento de materiais** e as vantaxes e desvantaxes de cada unha delas, tendo en conta as súas **características**, a súa aplicación final e os **materiais** que deben utilizar. Así, abórdase o **preprocesado de materiais** (metais, composites, cerámicas, polímeros etc.) e **técnicas de fabricación aditiva como SLS, SLA, FFF, LMD, FDM** etc.

Doutra banda, preséntanse as **técnicas de fabricación substractiva** e os **procesos de fabricación híbrida**, que combinan procesos de fabricación aditivos e substractivos, así como **outras tecnoloxías de fabricación** como o moldeo por inxección e fundición. Tamén se estudan as **técnicas de posprocesado** de pezas de fabricación aditiva.

Ademais, inclúense contidos relacionados cos **procesos de fabricación aditiva directos e indirectos**, e trátase o **control de calidade** das pezas e produtos finais, así como a **prevención de riscos** e a **seguridade** dos produtos e procesos.

Materiais

Neste ámbito trátanse os distintos **materiais** que se poden usar en **fabricación aditiva** (metais, cerámicas, polímeros, composites...) e as súas **propiedades**. Así mesmo, abórdanse especificamente as **microestruturas**, as súas **propiedades** e os seus **potenciais usos** en procesos de fabricación aditiva.

Ademais, estúdase **como seleccionar os materiais** adecuados segundo a súa aplicación, **tendo en conta tanto a súa capacidade resistente** (propiedades mecánicas) **como as súas propiedades funcionais** (condutividade térmica, resistencia á corrosión etc.), e **trátase o control de calidade das materias primas e os requisitos de seguridade** asociados a cada tipo de material.

Neste bloque os estudantes aprenden a procesar e moldear os distintos tipos de materiais e son formados na **reciclaxe, valorización e xestión de residuos** dos materiais utilizados no proceso de fabricación aditiva.

Integración con outras tecnoloxías

Neste bloque abórdanse as **novas tecnoloxías** que se aplican no ámbito da fabricación aditiva.

Neste sentido, ofrécense coñecementos sobre como utilizar a **realidade virtual e aumentada** no deseño de produtos, xuntando a modelaxe de elementos e volumes finitos e a presentación dos seus resultados en formato de realidade virtual ou aumentada.

Tamén se presenta como a **robótica** pode facilitar a fabricación de prototipos de forma rápida e precisa ou a impresión de compoñentes de gran tamaño e complexidade.

Doutra banda, estúdase como a **nanotecnoloxía** contribúe ao desenvolvemento de materiais mellorados para fabricación aditiva, e como o IoT permite a interconexión dos sistemas de produción, achegando datos críticos que optimizan o proceso de fabricación.

Igualmente, abórdase como a **intelixencia artificial e a aprendizaxe automática** poden mellorar o proceso de fabricación, previr erros e detectar fracturas e problemas, mellorando así o control de calidade das pezas fabricadas. Finalmente, inclúense nocións sobre como a **analítica** e o **big data** poden optimizar o proceso de produción en fabricación aditiva.

Emprendemento e xestión de proxectos

Neste ámbito de coñecemento introdúcense os alumnos na **definición, planificación e dirección de proxectos** no eido da fabricación aditiva, e abórdanse cuestións como a innovación, a estratexia, a execución, o control económico e técnico, o liderado e a xestión de equipos e persoas, co obxectivo de capacitar os estudantes para o **desenvolvemento de produtos e proxectos e mesmo o lanzamento de empresas** novas neste campo.

Neste sentido, trátanse aspectos como o **desenvolvemento do modelo de negocio**, a **procura de financiamento**, e o **estudo da viabilidade**, valorando os custos económicos e as oportunidades de negocio derivadas da utilización da fabricación aditiva, tanto nos procesos de I+D+i como nos de produción.

Normativa e propiedade intelectual

Este módulo céntrase na **normativa** asociada aos procesos de fabricación aditiva e nos **avances** que se están realizando neste ámbito tanto no eido nacional como no europeo.

Trátanse cuestións como a **propiedade intelectual e industrial, o aseguramento da calidade** e a **responsabilidade sobre produtos defectuosos**. Así mesmo, abórdase a **normativa** relativa á **xestión e uso dos materiais** empregados no proceso de fabricación.

Aplicacións da fabricación aditiva

Neste bloque estúdanse as **principais aplicacións** da fabricación aditiva en diversos ámbitos, tales como o sector saúde (creación de implantes personalizados), o sector da alimentación (impresión 3D de alimentos), a automoción (prototipado rápido de pezas intermedias e finais), o sector de bens de consumo (impresión *in situ* de produtos finais), a construción (fabricación de estruturas), ou o sector da enerxía (rápida produción de turbinas de gas e vapor, mellora da eficiencia no almacenamento de enerxía), entre outras.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** nunha **empresa** orientada á fabricación aditiva de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación **nunha contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- Contar cun **equipo docente** que integre destacados expertos e responsables de proxectos das principais empresas que lideran o avance neste novo e prometedor sector.
- Dotar de **flexibilidade e de certa optatividade o plan de estudos**, de tal maneira que se facilite a participación de profesionais en activo na formación e se lle posibilite ao alumnado afondar en aspectos específicos do seu interese.
- Outorgarlle un **peso importante á parte práctica** da titulación e **integrar o emprendemento** nos estudos como vías principais para potenciar a integración laboral dos egresados.
- **Xerar acordos** cos principais centros tecnolóxicos e a industria rexional coa finalidade de que acheguen a súa **visión** sobre o **plan formativo, participen** no programa de **prácticas** externas **ou colaboren na docencia**, e mesmo na parte práctica asociada á impartición.
- Establecer **colaboracións con organizacións públicas ou privadas** tanto no ámbito nacional como no internacional que permitan coñecer os últimos avances na materia, favorezan a empregabilidade dos egresados e reforcen o compoñente aplicado da titulación.
- Desenvolver, no marco da formación ou como actividades complementarias, **conferencias, talleres ou outras actividades** que posibiliten ao alumnado acceder a novas tecnoloxías, poñer en práctica o aprendido ou acadar determinadas competencias clave para o seu desempeño profesional.
- Implantar unha **Enxeñería de Materiais** en Galicia que podería ser, segundo os expertos participantes nesta mesa, unha estupenda oportunidade para dar resposta á demanda existente nos sectores industriais da cerámica, a metalurxia e o procesado de materiais plásticos, así como para cubrir, desde o punto de vista universitario, as necesidades dos alumnos con vocación científico-técnica neste ámbito. Esta titulación tería unha parte de enxeñería (máis orientada á produción) e outra de investigación (máis próxima ás necesidades de centros tecnolóxicos e laboratorios de I+D+i), que pode dar lugar a perfís especializados ou de carácter híbrido. Desde o seu punto de vista, un **perfil de enxeñeiro en materiais con especialización en fabricación aditiva** tería un **gran potencial** e un enorme valor para o mercado.

03.

MASTER EN XESTION SUSTENTABLE E AVANZADA DA AUGA

A auga é un **recurso finito esencial** para o desenvolvemento económico e a saúde e o benestar do ser humano. No ámbito global, **factores** como a presión demográfica; o desenvolvemento económico asociado ás demandas crecentes da agricultura, a industria e a enerxía; a urbanización; as transformacións nos estilos de vida e os patróns de consumo; ou o cambio climático e a degradación ambiental están a poñer en grave **perigo** a súa **dispoñibilidade futura**.

O papel preponderante da auga no crecemento económico e na sustentabilidade ambiental está a converter este elemento no **eixe central** dos maiores **retos mundiais de futuro** e nunha das **principais preocupacións** da sociedade e dos gobernos.

Nos próximos anos, aspectos como o **aforro**, a **desalinización** da auga do mar, a **captación e a almacenaxe da auga pluvial**, a reutilización da auga, a descontaminación dos acuíferos unido a unha adecuada **planificación hídrica** e ao uso das **novas tecnoloxías** para mellorar o procesamento da auga serán **críticos** para desenvolver unha **xestión sustentable deste recurso**, aliñada, entre outros, coas esixencias da Directiva marco da auga e os obxectivos ODS. A iso contribuirá tamén a **transformación do modelo produtivo** a partir de tendencias como a dixitalización ou a adopción da economía circular.

Nesta liña, **combinar a xestión integral da auga coa sustentabilidade e as novas tecnoloxías** de aplicación no sector permitirá **responder** aos múltiples **desafíos** que supón a xestión deste recurso **no ámbito global**. Iso requirirá perfís profesionais formados especificamente nestes ámbitos e titulacións innovadoras como a que estamos presentando.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster en Xestión Sustentable e Avanzada da auga** pretende dotar o seu alumnado das competencias necesarias para afrontar os múltiples retos que presenta a consecución dunha xestión sustentable da auga.

Este programa formativo ofrece un **coñecemento actualizado** sobre os principios, conceptos e dimensións que comprende a **xestión integrada dos recursos hídricos**, e aborda o seu papel como **ferramenta clave** para alcanzar a **seguridade hídrica** e a consecución dos **Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable** asociados.

Así mesmo, inclúe os **novos enfoques de xestión ecosistémica e interdisciplinaria da auga**, o **uso de tecnoloxías sustentables e innovadoras** para o tratamento de augas e a **integración da participación cidadá** en todo o proceso de **planificación e xestión da auga**, á vez que lles proporciona aos seus alumnos as **ferramentas e habilidades** necesarias para adaptarse aos constantes **cambios de paradigma** do campo da ciencia e a tecnoloxía dos recursos hídricos.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Comprender** o concepto de **sustentabilidade**, así como os **desafíos** asociados á auga expostos nos diferentes Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable.
- Coñecer e entender os **problemas** relacionados co desenvolvemento, uso e acceso da auga.
- Aplicar unha **visión omnicomprensiva** das dimensións científicas, legais e políticas asociadas á **asignación e xestión da auga e considerar** os obxectivos e preferencias dos tomadores de decisións, así como a equidade e sustentabilidade, no **desenvolvemento de solucións**.
- **Aplicar** o concepto de **xestión integrada do recurso hídrico** como **base** para a **planificación hidrolóxica e a asignación de recursos** a distintos usos, incluídos os caudais de protección ambiental e os servizos ecosistémicos; e valorar as **solucións baseadas na natureza** (infraestrutura verde) como ferramentas para a regulación hidrolóxica das bacías.
- **Comprender o sistema da auga urbana** e incluír os seus **subsistemas** (abastecemento, saneamento, drenaxe) e as **interrelacións** entre eles xeradoras de sinerxías, como a reutilización da auga tratada, o aproveitamento das augas pluviais ou a drenaxe sustentable, nun **marco de desenvolvemento urbano sensible á auga**.
- **Deseñar sistemas de abastecemento de auga e desenvolver sistemas de abastecemento complementario** baseados en recursos non convencionais, así como **programas de xestión da demanda**.
- **Deseñar sistemas de saneamento de auga**, procesos de tratamento avanzado de xestión de auga e **plans de prevención e tratamento** para diminuír a carga contaminante da auga.

- **Deseñar sistemas de drenaxe urbana** e desenvolver sistemas de **tratamento e xestión dos desbordamentos** das drenaxes urbanas para a protección das masas de auga receptoras.
- **Avaliar o efecto do uso urbano sobre a súa bacía hidrográfica** e analizar as consecuencias da **vertedura de augas** (tratadas ou non) cara ás masas de auga receptoras, así como desenvolver **estratexias de protección** das zonas de xeración de auga superficial e subterránea nas bacías, baixo o principio de recoñecemento e potenciación dos servizos ecosistémicos.
- Empregar **métodos avanzados** relacionados coa **ciencia de datos e o big data**, **así como con outras tecnoloxías avanzadas** como a intelixencia artificial, a IoT ou a realidade virtual e aumentada **na xestión da auga**.
- **Aplicar** no seu desempeño a **normativa** relativa á xestión da auga existente nos distintos niveis administrativos, con especial atención á regulación ambiental, de calidade e de explotación.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Xestión Avanzada e Sustentable da Auga** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Trátase dunha titulación **baseada nos enfoques sobre xestión da auga máis actuais**.
- Está **aliñada** cos **ODS** e as **principais directivas e estratexias europeas e internacionais** na materia.
- **Comprende todas as dimensións asociadas á xestión da auga**: científica, técnica, legal e socioeconómica e dá lugar a un perfil interdisciplinar de enorme valor neste ámbito.
- **Achega unha visión integral da xestión da auga mediante a combinación de varios elementos clave: sustentabilidade, xestión e gobernanza e tratamentos avanzados e novas tecnoloxías**.
- **É consistente co concepto actual de xestión integrada a nivel de bacía** que considera a auga urbana como un sistema onde o abastecemento, o saneamento, a drenaxe, as extraccións e devolucións ao medio natural etc. son compoñentes interrelacionados; e que se asocia a conceptos imprescindibles na xestión da auga como a reutilización de augas tratadas, o aproveitamento de augas pluviais ou a drenaxe sustentable.

- Define un **perfil amplo de alumnos**, que abarca tanto graduados de titulacións de enxeñería como de ciencias en xeral.
- Desde un punto de vista práctico e aplicado, **permítelle** ao alumno **casar a demanda social e as posibilidades legais e técnicas no desenvolvemento de solucións** aplicables á xestión integral do ciclo da auga.
- Resulta de **grande interese tanto para os que acaban de titular como para profesionais** dedicados á xestión da auga no sector público e privado.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais** do ámbito da **xestión da auga e a titulados** da rama de **enxeñería** (química, industrial, informática, civil, ambiental etc.) e de **ciencias** (ciencias do mar, ciencias ambientais, química, bioloxía, xeoloxía etc.) que queiran desenvolverse laboralmente neste campo.

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver a súa carreira como **técnicos, responsables ou expertos en xestión da auga en empresas de xestión, abastecemento, tratamento e valorización da auga, estacións depuradoras, laboratorios de análises da auga, organismos públicos e outras organizacións con competencias en augas, empresas de enxeñería e consultoría ambiental, empresas de seguros, departamentos de medio ambiente** de empresas de produción, **centros de I+D+i** na área de recursos hídricos, **institucións educativas** etc.

Ámbitos de coñecemento

Sustentabilidade e retos

Neste bloque preséntanse os **Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable** (ODS) e a **Axenda 2030**, así como a importancia da auga para conseguir os devanditos obxectivos e como panca para a innovación.

Afóndase nos **retos** que afronta o **sector hídrico** desde un punto de vista multidisciplinario, tratando aspectos como a accesibilidade á auga, a escaseza da auga, o cambio climático, a perda de biodiversidade, a deforestación, o incremento no uso da auga, o crecemento da poboación, o control de inundacións, os patróns de consumo, a contaminación de fontes difusas e puntuais, a acidificación industrial etc. Así mesmo, abórdanse diversos **modelos económicos, métodos, procesos e ferramentas** para entender e solucionar estes desafíos.

Por último, estúdanse o **Programa de monitorización conxunta para o abastecemento de auga** e o **saneamento da OMS e UNICEF e os beneficios de WASH (Water, Sanitation and Health) para a saúde**.

Recursos hídricos

Neste ámbito de coñecemento fórmase o alumnado en materia de **hidráulica e hidroloxía aplicada**, considerando os distintos recursos hídricos (augas superficiais, subterráneas etc.) e identificando as características propias de cada un segundo a súa orixe. Así mesmo, estúdanse os elementos dun **balance hídrico**, as **formas e procesos fluviais, conceptos xeomórficos de cambio** ou os **principios básicos do manexo do sistema fluvial**, entre outros.

Trátanse, así mesmo, os fundamentos teóricos e prácticos para comprender as **propiedades físicas e de transporte** dos distintos **tipos de chan**, o **papel das plantas** nos ciclos hidrolóxicos e os **procesos biofísicos nos chans**, así como as principais características do **sistema climático e a súa relación cos recursos hídricos**: circulación xeral da atmosfera, factores climáticos a escala de captación, fenómenos de variabilidade climática e o cambio climático antropoxénico.

Por último, os estudantes adquiren coñecementos sobre **avaliación dos recursos hídricos** e a **calidade da auga** (parámetros, indicadores e índices de calidade, normativa).

Xestión e gobernanza da auga

Neste bloque preséntase o concepto de **xestión integrada da auga** como base para a planificación hidrolóxica e a asignación de recursos a distintos usos, incluíndo os **caudais de protección ambiental** e os **servizos ecosistémicos** e considerando a **sustentabilidade**, o enfoque de **enxeñería moderna e a optimización dos recursos**.

Estúdanse os **principais usos da auga** (agrícola, industrial, urbano, ambiental, recreativo, enerxético etc.) e todos aqueles **axentes e actores** implicados, as **interrelacións** entre eles, e as súas **consecuencias** na planificación hidrolóxica, co obxectivo de asegurar unha xestión da bacía que dea resposta a todas as necesidades e demandas detectadas. Tamén se ofrece unha visión integrada das dimensións científicas, legais, económicas e políticas que inciden na **gobernanza e regulación institucional** da auga e condicionan a prestación de servizos de saneamento e subministración eficaces, eficientes e sustentables. Así, trátanse de maneira conxunta os **aspectos económicos e ambientais** que afectan os recursos hídricos e as **políticas para reducir a súa degradación e fomentar unha explotación sustentable**; e revísanse a **política enerxética** e a regulación das industrias enerxéticas e, en particular, o relativo ás **enerxías renovables** asociadas á **explotación dos recursos hídricos**.

Así mesmo, abórdase a **lexislación ambiental en materia de xestión da auga** tanto no ámbito europeo como no nacional, rexional e local, e fórmase aos alumnos no coñecemento e aplicación da **Directiva marco da auga** e nas normativas de **biodiversidade** e de **reutilización** da auga.

Tratamento avanzado da auga

Adicionalmente, inclúese o estudo da **xestión empresarial da auga**, e explícanse os distintos **tipos de organizacións públicas e privadas** existentes no **sector**, e as súas **características** diferenciais. Para estes efectos introdúcense tamén nocións sobre o **modelo de negocio e o plan de empresa**.

Por último, considéranse aspectos como o **papel da Administración pública**, a **xestión de servizos públicos** e os **distintos modelos de colaboración público-privada** neste campo.

Este ámbito comprende as diversas **tecnoloxías sustentables e innovadoras** empregadas no **tratamento da auga**, a **xestión de augas residuais e a recuperación de recursos biolóxicos**.

Preséntanse as **tecnoloxías existentes e o seu uso** na **produción** de auga potable, o **tratamento** de augas residuais e as **redes** de abastecemento e analízanse as **tendencias** e o coñecemento de **I+D+i aplicables** á xestión das **infraestruturas da rede**.

Estúdanse as principais **características** destas **tecnoloxías**, como os requirimentos de calidade, a eliminación de nutrientes, a eficiencia enerxética, as necesidades de terreo, a produción de biogás e biometano, o uso de lodos, o uso de químicos, a produción de gases de efecto invernadoiro etc; abórdase en profundidade o estudo de **tratamentos e tecnoloxías como os tratamentos naturais, os tratamentos intensivos, as tecnoloxías** de desinfección, as **tecnoloxías de membrana** etc. e o uso da **biotecnoloxía** ambiental aplicada ou a **nanotecnoloxía** para o tratamento da auga.

Así mesmo, explícanse as **solucións baseadas na natureza (infraestrutura verde)** e a súa importancia para alcanzar tres obxectivos básicos da xestión da auga: aumentar a súa dispoñibilidade, mellorar a súa calidade e reducir os riscos asociados.

Sistemas de auga urbana

Este bloque permítelles aos alumnos comprender o **sistema da auga urbana e os seus subsistemas** (abastecemento, saneamento, drenaxe e interrelación co medio natural) nun marco de **desenvolvemento urbano sensible á auga (DUSA)**. Os alumnos aprenden a deseñar **sistemas de abastecemento** (incluídas as tomas, as estacións de tratamento, as redes en alta, os sistemas de acumulación e o abastecemento aos usuarios) e **sistemas de abastecemento complementario** baseado en recursos non convencionais (augas rexeneradas, augas pluviais, augas desalgadas), á vez que **desenvolven sistemas de xestión da demanda**.

Así mesmo, estudan **como deseñar sistemas de saneamento de augas residuais** (incluídas as redes e as estacións de depuración e reciclaxe); **dimensionar e plasmar** graficamente os **procesos de tratamento, reutilización e valoración das augas residuais; seleccionar e definir o proceso de tratamento avanzado** de xestión de auga en función da calidade da auga residual e o destino da auga tratada (vertedura, reutilización ou valorización); e **elaborar plans de prevención e tratamento para diminuír a carga contaminante** da auga.

Son formados tamén no **deseño de sistemas de drenaxe urbana**, vinculados ou non ao saneamento e baseados en infraestrutura convencional ou en infraestrutura verde, e no desenvolvemento de **sistemas de tratamento e xestión dos desbordamentos das drenaxes urbanas** para a protección das masas de auga receptoras.

Por último, abordan temas relacionados cos **efectos do uso urbano sobre a súa bacía hidrográfica**, a **análise do recurso dispoñible**, o desenvolvemento de **estratexias de protección das zonas de xeración de auga** superficial e subterránea nas contas, e a **análise do efecto da vertedura de augas** cara ás masas de auga receptoras.

| | |
|------------------|---|
| Análise de datos | <p>Este ámbito presenta as técnicas analíticas, a instrumentación e as mostraxes en campo vinculados á xestión da auga. Os estudantes adquiren o coñecemento e as ferramentas necesarios para realizar análises estatísticas de datos, planificar experimentos, avaliar predicións deterministas e probabilísticas, probar estratexias de control de procesos, utilizar sistemas de telecontrol e telemonitorización e interpretar os resultados de forma crítica, e tomar decisións con base en múltiples criterios. Tamén se desenvolven os conceptos fundamentais relacionados coa adquisición de datos de interese hidrolóxico, analizando as estratexias de <i>open data</i>, os repositorios temáticos e as bases de datos de interese hidrolóxico dispoñibles actualmente no ámbito galego, nacional, europeo e mundial; e a obtención de datos procedentes de satélites e de sistemas de información xeográfica de uso libre (QGIS ou R). Cóbrense os principios da teledetección e as técnicas SAR usadas para a estimación de parámetros ambientais e abórdanse diversas metodoloxías e algoritmos para o procesamento de imaxes dos sensores, así como o manexo, filtración e análise de grandes cantidades de datos (<i>big data</i>).</p> <p>Ademais, fórmase os alumnos no desenvolvemento e xestión de aplicacións WebGIS, que combinan os sistemas de información xeográfica coa web. Así mesmo, introdúcense outras tecnoloxías de aplicación no sector, como o uso da IoT para o mantemento periódico de máquinas, da intelixencia artificial para a xestión de redes de abastecemento ou da realidade aumentada para o cálculo de zonas inundables, por citar algúns exemplos.</p> |
| Prácticas | <p>Inclúe a realización dun módulo de prácticas en entidades públicas e privadas asociadas ao ámbito da xestión da auga, de forma que o alumno poida aplicar os coñecementos adquiridos durante a titulación nunha contorna real de traballo.</p> |
| TFM | <p>O traballo final de máster oriéntase á elaboración dun proxecto nun contexto real.</p> |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- Aliñar a titulación proposta co Plan estratéxico de Galicia 2021-2030**, que no eixe temático de cambio climático (un dos catro que compoñen o Plan) inclúe o ciclo da auga, así como coa **Axenda 21 e os Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable**. O ODS 6 cobre todas as áreas de interese do experto ao que pretende dar resposta esta titulación. Esta aliñación ofreceríalle á titulación un encaixe internacional moi interesante.
- Favorecer o acceso á titulación de perfís heteroxéneos** (enxeñeiros e do ámbito das ciencias) **e dos acabados de titular e profesionais en activo**, a través dunha adecuada **complementariedade dos contidos**, que permita cubrir carencias e homoxeneizar o nivel do alumnado, e da adopción dun **formato semipresencial e flexible**.
- Aproveitar o formato semipresencial para dotar á titulación dun **carácter interuniversitario**. Os alumnos poderían realizar prácticas nas distintas

universidades e beneficiarse do *know how*, o instrumental e as instalacións que ofrece o SUG.

- **Establecer sinerxías entre esta titulación e outras formacións relacionadas existentes** nas tres universidades galegas: o *Grao en Ciencias Ambientais* da UVigo, o *Grao en Enxeñería Civil* da USC, o *Grao en Obras Públicas* da UDC, o *Máster en Biotecnoloxía Avanzada* da UDC e UVigo, o *Máster en Enxeñería da Auga*, interuniversitario entre a UDC - Hochschule Magdeburg-Stendal etc.
- **Poñer en valor no propio máster a interdisciplinabilidade de perfís que se propón.** Neste sentido, podería ser moi interesante a realización de proxectos na propia titulación que impliquen a creación de grupos de traballo heteroxéneos e emulen dinámicas futuras de traballo.
- **Outorgarlle un peso importante á parte práctica da titulación.** As prácticas constitúen un elemento tractor da demanda e da empregabilidade, por iso é importante que estean ben deseñadas, funcionen correctamente e se avalíen.

Osexpertos propoñen **desde** designarlle a esta parte práctica **30 ECTS** (18 créditos de prácticas en empresa e 12 ECTS para o TFM) **ata** valorar a súa impartición **nun formato dual**, a través da articulación conxunta das prácticas e do TFM ou da impartición dos módulos máis relacionados coa xestión por parte de profesionais do ámbito empresarial. En Galicia existe unha importante relación entre as universidades e o tecido empresarial asociado á xestión da auga que, sen dúbida, facilitaría a realización de prácticas.

- **Implicar no desenvolvemento da proposta** de titulación que se realice desde o ámbito académico un **panel asesor** integrado polas **institucións e empresas** (públicas e privadas) máis relevantes do sector en **Galicia**, e aproveitar os **contactos** que os seus membros poidan ter a título individual con organismos de referencia como a Asociación Española de Abastecemento e Saneamento, a *International Water Association (IWA)*, a *International Association of Hydro-Environmental Engineering (IAHR)* ou o Banco Mundial, como promotor de grandes proxectos de desenvolvemento no ámbito da auga, para **verificar** que a **formulación da titulación sexa acorde coa demanda social e coas tendencias internacionais.**
- **Incorporar un estudo de mercado que estime o volume de estudantes**, así como definir unha **formulación metodolóxica que lle dea máis protagonismo ao alumno** incorporando no programa formativo talleres, proxectos, actividades orientadas á resolución de retos etc., son outros aspectos que os expertos consultados consideran de interese para o desenvolvemento futuro da titulación.

- **Implementar accións que fomenten o interese dos perfís TIC cara ao sector da auga.** Cada vez máis, a xestión de redes asóciase a conceptos como a IoT, o *big data* etc. E neste punto é precisamente onde resultan moi interesantes os **perfís híbridos**: perfís de augas que complementen a súa formación con coñecementos informáticos e perfís TIC que se formen no campo da xestión da auga. Un enxeñeiro informático con este máster sería, segundo os expertos, un perfil moi potente e de enorme valor no mercado de traballo.
- **Reforzar na titulación competencias *soft*** como a capacidade de análise, a autonomía, a responsabilidade, a capacidade de toma de decisións, a capacidade para falar en público, así como os **coñecementos en metodoloxías de xestión de proxectos**, particularmente en **metodoloxías áxiles**.

04.

MASTER EN TECNOLOXIA TEXTIL

Ata non hai demasiado tempo, tíñase a sensación de que na **industria téxtil** estaba case todo inventado. Non obstante, actualmente, vémonos sorprendidos case a diario pola aparición de novos produtos que están a situar esta industria entre as **pioneiras en desenvolvemento tecnolóxico**.

Novos sensores, recubrimentos e materiais innovadores capaces de rexistrar información, responder ao medio ambiente ou brindar funcionalidades de alto valor engadido están a **xerar novas posibilidades para os téxtiles** e provocando unha auténtica **transformación dos procesos de produción téxtil**.

Como consecuencia, o desenvolvemento e **aplicación de téxtiles intelixentes ao sector** de artigos de **moda de consumo** está a **revolucionar a forma** na que os **consumidores se relacionan, utilizan e se benefician da súa roupa e calzado**; favorecendo, ademais, a **obtención de produtos innovadores noutros sectores**, como o sanitario (fibras biodegradables para a administración de fármacos, tecidos capaces de monitorizar o estado de saúde das persoas...), o deportivo (tecidos que len a actividade física en tempo real) ou a construción (tecidos repelentes de chamas ou que incorporan sensores de gases tóxicos). **No futuro** a aplicación da tecnoloxía aos tecidos seguirá avanzando e ampliando a súa **implantación** nun número cada vez maior de **sectores**; nesta evolución, serán claves materiais como o **grafeno**, que favorece a integración dos compoñentes electrónicos directamente na propia fibra, o que dá lugar a téxtiles intelixentes alcanzables e duradeiros e susceptibles de producírense en masa.

Todos estes factores contribuirán ao **desenvolvemento e crecemento do sector** nos próximos anos, que virá acompañado de novos requirimentos competenciais. É por iso que **titulacións** como a que se propón serán moi relevantes para **dar resposta a estas demandas e abrir novas e atractivas oportunidades** de emprego e xeración de riqueza no **sector téxtil galego**.

DEFINICIÓN E OXECTIVOS

Este máster ten como obxectivo fundamental **formar profesionais especializados** nos **novos materiais e acabados** e nas **tecnoloxías avanzadas** de aplicación nos procesos de **fabricación téxtil**.

Esta titulación permítelle ao alumnado formarse nos aspectos máis innovadores e disruptivos do sector desde unha **perspectiva interdisciplinaria** (enxeñería, física, química, electrónica etc.) e **multisectorial** (de aplicación a múltiples sectores), facultándoo para **desenvolver novos materiais, mellorar propiedades e xerar novas funcionalidades** para tecidos existentes e, a partir deles, **crear produtos e procesos téxtiles innovadores**.

Aborda especificamente contidos relacionados coa enxeñería téxtil, os novos materiais, as tecnoloxías avanzadas de fabricación, os téxtiles intelixentes, a calidade ou a investigación, abríndolles **posibilidades de desenvolvemento** profesional aos seus egresados tanto no ámbito do **deseño e fabricación téxtil** como no da **investigación**.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- Comprender a **natureza dos téxtiles intelixentes**, as súas **estruturas, modos de fabricación e propiedades**.
- **Investigar novos materiais** para a súa aplicación no sector téxtil e **desenvolver materiais compostos**, optimizando as súas propiedades e procesos de produción de maneira que se garanta a súa calidade e seguridade.
- **Desenvolver proxectos de investigación e desenvolvemento de novos téxtiles de maneira integral**, desde a súa concepción ata a consecución do resultado final, así como **innovacións** no ámbito do **procesamento de tecidos e a súa integración** en artigos terminados.
- **Aplicar tecnoloxías de fabricación avanzada**, para a xeración de téxtiles funcionais, interactivos e intelixentes, determinando no proceso, entre outros, os parámetros sobre os que se vai actuar, as aplicacións que se lle queren dar ao produto, o comportamento a conferir ao téxtil e o modo de implementar o seu funcionamento.
- **Facer uso de tecnoloxías da información, como o big data**, para o desenvolvemento de tarefas de investigación, así como para o control e a mellora da calidade de calquera proceso ou produto téxtil.
- **Empregar criterios ambientais e de sustentabilidade no uso de materias primas e promover procesos produtivos baseados na economía circular** no sector textil.
- **Garantir o cumprimento dos estándares de calidade e a lexislación** aplicable na produción de innovacións téxtiles.

- **Coñecer as tendencias de desenvolvemento industrial e de mercado e aplicalas** na implementación de proxectos de I+D+i no sector téxtil, **identificando novos modelos de negocio**.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Téxtiles Intelixentes** que se propón para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado responde a un conxunto de características que lle confiren un importante **valor diferencial**:

- Trátase dunha **titulación aliñada** coas **tendencias** máis proactivas e **disruptivas do sector téxtil**.
- Presenta unha **forte orientación práctica e un elevado carácter innovador**.
- Desenvolve un **enfoque interdisciplinario** moi interesante tanto no perfil do alumnado como nos contidos que se van tratar.
- **Incorpora de maneira específica a investigación e o emprendemento** como parte do plan de estudos, avanzando posibles saídas profesionais para os seus egresados; así como a **sustentabilidade e a economía circular**, aliñándose coas estratexias en materia ambiental e os obxectivos ODS.
- Capacita o alumno para **desenvolver aplicacións nun importante número de sectores**: moda, construción e arquitectura ou saúde, entre outros.
- Dá resposta a un **perfil** que non existe actualmente en Galicia e que lle achegaría un **valor engadido diferencial ao sector**.
- **Non responde a unha moda**, senón que ofrece un importante compoñente transversal que **ofrece diferentes saídas e favorece o desenvolvemento dunha carreira profesional no sector téxtil**.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais do ámbito téxtil e a titulados da rama de enxeñería** (deseño industrial, desenvolvemento de produto, química, procesos químicos industriais, tecnoloxía industrial, electrónica, ambiental etc.) **e de ciencias** (química, física, ciencias ambientais, bioloxía etc.).

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver a súa carreira **como xestores ou investigadores na industria téxtil ou noutras industrias relacionadas ou no ámbito académico.**

Así mesmo, poderán traballar como **deseñadores de téxtiles técnicos, técnicos de laboratorio téxtil, desenvolvedores de tecidos, xestores de produto, directores de innovación ou directores de desenvolvemento de produto.**

Ámbitos de coñecemento

Materials

Neste módulo abórdase o **deseño de materiais téxtiles**, os **principios de creación** e os **métodos analíticos e experimentais** de aplicación, así como o seu uso na **creación téxtil**. Trátanse tamén as principais características dos distintos **materiais** e os seus **comportamentos**, e os métodos de selección de materiais segundo a súa aplicación.

Faise especial fincapé nos **procesos de sínteses e identificación de polímeros e nos métodos de investigación requiridos** para determinar as súas **propiedades** térmicas, físicas, ópticas, mecánicas e fotoeléctricas. Afóndase na análise e na avaliación dos procesos de formación de recubrimentos poliméricos, as técnicas para utilizar e as innovacións existentes neste ámbito. Así mesmo, estúdanse os **materiais de estruturas compostas**, as súas **propiedades** e os seus **procesos de produción**, así como as súas **posibilidades de reciclaxe**.

Procesos téxtiles

Neste bloque trátase o **procesamento de tecidos**, de punto e non tecidos, **os equipos** que se usan para iso e **a fabricación de téxtiles técnicos e especializados**.

Ademais, estúdanse os **métodos** tanto teóricos como experimentais de **simulación dos procesos de explotación dos materiais téxtiles e os seus elementos e o desenvolvemento de produtos e a súa fabricación**, integrando coñecementos de enxeñería e requirimentos de calidade. Tamén se ensina como utilizar o **software CAD/CAM** para o deseño, produción e simulación de tecidos.

Por último, abórdase o **acabado e funcionalización de téxtiles** a partir de fibras naturais, artificiais, sintéticas ou as súas mesturas.

Téxtils funcionais, interactivos e intelixentes

Este ámbito de coñecemento inclúe o **deseño**, a **análise de estrutura**, **as tecnoloxías de fabricación e as propiedades de téxtils funcionais, interactivos e intelixentes** para o seu uso en todo tipo de aplicacións (medicina, automoción, protección, enxeñería civil, deporte, benestar...), así como as **principais tendencias** neste campo.

No ámbito dos **téxtils funcionais e interactivos**, estúdanse, entre outros, os **composites reforzados, os téxtils para protección, os téxtils médicos, os nano e os microtéxtils, os xeotéxtils e os agrotéxtils**.

Este módulo tamén forma o alumno na análise dos **requirimentos técnicos** dos tecidos funcionais e intelixentes, a **aplicación de tecnoloxías de deseño e produción** a estes e a **biomecánica asociada**.

Nanotecnoloxía

A través deste bloque de coñecemento, os alumnos abordan as **posibilidades da nanotecnoloxía no desenvolvemento de téxtils multifuncionais**.

Os alumnos aprenden os **principais métodos sen carga e plasma** para a deposición de nanoestruturas e películas delgadas e obteñen **coñecemento práctico sobre a deposición e análise das nanoestruturas**.

Así mesmo, estudan as **tecnoloxías modernas de salas limpas** que permiten levar a cabo operacións de micro e nanotecnoloxía nunha contorna estritamente controlada; e fórmanse na **análise de micro e nanoestruturas**, utilizando **tecnoloxías baseadas en láser e os métodos espectroscópicos** para a súa caracterización, así como nos **métodos de funcionalización de tecidos con nanomateriais**.

Tecnoloxías virtuais

Neste módulo os estudantes adquiren coñecementos sobre as distintas **tecnoloxías virtuais de aplicación na industria da confección e o seu desenvolvemento** no contexto mundial, así como sobre as **novas estratexias de produción** asociadas (escaneo corporal, deseño de indumentaria en 3D, simulación de propiedades mecánicas de materiais téxtils...).

Neste bloque tamén se abordan a **personalización masiva de pezas e as tecnoloxías que facilitan a experiencia virtual de proba e compra** por parte dos clientes finais.

Analítica

Este ámbito achega coñecementos sobre **ferramentas e técnicas estadísticas**, desde as técnicas de **análise exploratoria e descritiva** ata as técnicas de inferencias e as ferramentas de análises **multivariante** (análises factoriais, regresión múltiple...), claves para o control e a mellora da calidade de calquera proceso ou produto e o desenvolvemento de tarefas de investigación.

Así mesmo, abórdanse, desde un punto de vista práctico, os **métodos de minería** de datos máis comunmente utilizados e o **software de business analytics** para a análise de datos do sector téxtil.

Sustentabilidade

Neste bloque trátanse os **principais problemas ambientais relacionados coa industria téxtil**, así como as **ferramentas máis importantes para a súa mitigación**: análise de efluentes, métodos para o tratamento de augas residuais téxtils, tecnoloxías emerxentes de interese medioambiental e os sistemas de xestión ambiental na industria téxtil. Así mesmo, estúdanse os **principios da creación de roupa ecolóxica, os conceptos de ecodeseño e desenvolvemento sustentable, o ciclo de vida dos produtos e as posibilidades que ofrece a reciclaxe**.

Economía circular

Neste módulo abórdanse as **estratexias e os modelos comerciais, principios e condicións operativas** asociadas á economía circular. Nesta liña, os alumnos adquiren habilidades para analizar as cadeas de subministración de ciclo inverso e pechado e aplicar a avaliación do ciclo de vida do produto e a medición circular do desempeño comercial.

Este módulo inclúe, así mesmo, o estudo do **impacto da economía circular no desenvolvemento económico da industria téxtil**.

| | |
|--|---|
| Normativa e calidade | <p>Neste módulo introdúcense a normativa e os requisitos legais aplicables aos produtos téxtiles, facendo especial fincapé nos requirimentos para a comercialización internacional; así como a normativa medioambiental de aplicación nos produtos e procesos téxtiles.</p> <p>Tamén se estudan os controis de calidade e os estándares que deben seguir os diversos produtos téxtiles, facendo énfase nos téxtiles máis avanzados (funcionais, interactivos e intelixentes).</p> <p>Por último, trátase a xestión da calidade nas empresas da industria téxtil e como crear sistemas e procesos de alta confiabilidade.</p> |
| Investigación | <p>Neste ámbito trabállanse a planificación, a xestión e a execución de proxectos de investigación no ámbito téxtil e, en particular, a experimentación en novos produtos e materiais, abordando cuestións clave como o deseño, a planificación, a estatística, a estandarización e a análise de calidade, entre outros. Así mesmo, incídese na capacitación de habilidades interpersoais como o traballo en equipo e a comunicación oral e escrita de ideas.</p> |
| Emprendemento e xestión empresarial | <p>Este bloque céntrase en como crear unha empresa tecnolóxica con base na industria téxtil, para o que se tratan aspectos como o desenvolvemento do plan de negocio, os modelos xurídicos, a procura de financiamento ou a innovación tecnolóxica.</p> <p>En relación co ámbito económico, analízanse a cadea de subministración, as técnicas de contabilidade de custos aplicables aos procesos téxtiles, a rastrexabilidade dun téxtil para a obtención de estimacións de produción e custos e o cálculo da capacidade produtiva de plantas téxtiles.</p> <p>En materia de innovación, abórdase a xestión da innovación no ámbito téxtil, a propiedade intelectual e a protección da innovación, a avaliación económica e social da innovación, así como a vixilancia e prospectiva tecnolóxica.</p> <p>Neste bloque tamén se estudan as distintas aplicacións dos produtos téxtiles e as últimas innovacións neste campo.</p> |
| Prácticas | <p>Inclúe a realización dun módulo de prácticas en empresas asociadas ao ámbito dos téxtiles, de forma que o alumno poida aplicar os coñecementos adquiridos durante a titulación nunha contorna real de traballo.</p> |
| TFM | <p>O traballo final de máster oriéntase á elaboración dun proxecto nun contexto real.</p> |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

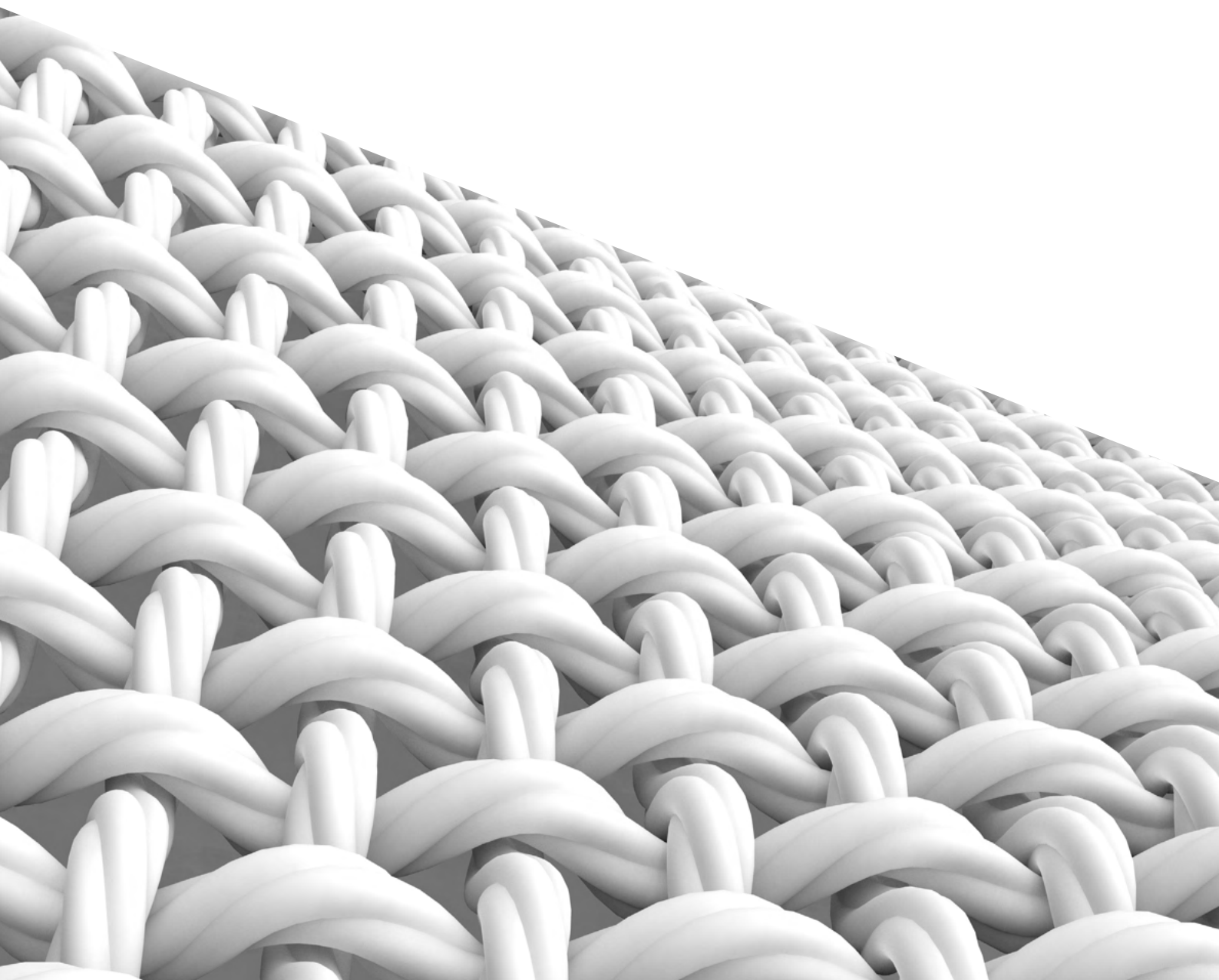
- **Apostar desde un punto de vista estratéxico por esta titulación pode ser un elemento clave para a evolución do sector en Galicia.** Os expertos consultados consideran que dispoñer dunha titulación destas características no SUG achegaría un valor engadido diferencial que complementaríase moi ben as fortalezas do sector téxtil galego, baseadas na creación, a comercialización e a loxística. Na súa opinión, contar con perfís con esta formación proporcionaríase un valor

engadido dobre. Por unha banda, permitiría **xerar valor a través da propiedade intelectual**, que é a base para crear industria; e por outra, **apostar pola fabricación que non depende do custo salarial, senón da I+D+i**, que xera un tecido moi distinto e dificilmente deslocalizable.

- **Aproveitar o coñecemento** e a innovación que achegan as universidades do SUG e o **tecido empresarial** para desenvolver esta titulación e situar a Galicia nun campo de relevante proxección futura como é o dos téxtiles intelixentes.
- **Favorecer o acceso á titulación de perfís heteroxéneos**, moi **ligados ás novas funcionalidades dos téxtiles**, a través dunha adecuada **complementariedade dos contidos** que permita cubrir as súas carencias. Os expertos propoñen que se complete a formación cun conxunto de módulos **de nivelación en física, química, biotecnoloxía e enxeñería téxtil**, que deberían ser obrigatorios só nun número determinado de créditos segundo os perfís do alumnado e as súas carencias formativas.
- **Adoptar un formato semipresencial e flexible** que permita dar entrada a **profesionais con experiencia e en activo**. Esta formación pode ser de grande interese para a reciclaxe profesional de perfís sénior e para a formación continua de profesionais cunha curta traxectoria laboral. Así mesmo, a combinación de perfís que se propón pode ser enormemente enriquecedora para o outro colectivo principal de destinatarios desta formación, os que acaban de titular. Respecto do primeiro público obxectivo identificado será especialmente relevante realizar un bo traballo na translación dos ámbitos de coñecemento ás futuras materias para que lles resulte atractivo e acorde coas súas necesidades e así se favoreza a súa captación.
- **Outorgarlle un peso moi importante á parte práctica da titulación**. Os expertos mesmo falan de dotar á formación dun formato dual, ampliando nese caso a súa duración ata os 120 ECTS para que a parte formativa na empresa sexa de 6 meses. Consideran que un formato deste tipo pode ofrecerlles maiores posibilidades de empregabilidade aos alumnos e achegarlle á organización académica do curso información de alto valor para ir adaptando a formación ás necesidades empresariais e á rápida evolución do mercado e das tecnoloxías.
- **Contar coa colaboración do tecido empresarial tanto na definición final da titulación, como na impartición, a realización de prácticas e a avaliación do programa**.

Neste punto, os expertos sinalan a relevancia do cambio de fluxo na xeración de titulacións que supón o proxecto Galicia 2030, que permite asentarse nas necesidades reais do tecido empresarial e dotar o proceso dunha maior obxectividade.

- **Establecer colaboracións con entidades relevantes** no ámbito da investigación ou desenvolvemento de téxtiles intelixentes **tanto no ámbito nacional como internacional**, co obxectivo principal de captar coñecemento de alto valor engadido e favorecer un mellor posicionamento do máster.
- **Desenvolver no marco da formación actividades complementarias**, conferencias, talleres ou outras actividades que lle permitan ao alumnado coñecer novos materiais ou acceder a novas tecnoloxías, poñer en práctica o aprendido ou adquirir determinadas competencias clave para a seu desempeño profesional.



05.

MASTER EN BIOFABRICACION

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.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster en Biofabricación** que se propón ten como obxectivo principal dotar os seus alumnos das **competencias teórico-prácticas necesarias** para **deseñar 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, **así como produtos sanitarios personalizados**, que reduzan os riscos de infección, melloren a usabilidade e ofrezan prestacións clínicas superiores.

Para iso, o programa **integra 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.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Dominar a tecnoloxía e os modelos experimentais** aplicables ao campo da **rexeneración tisular**.
- **Crear tecidos funcionais** mediante a combinación de andamios, células e moléculas bioloxicamente activas.
- **Coñecer a tipoloxía, as propiedades e as aplicacións dos biomateriais** utilizados no ámbito da enxeñería de órganos e tecidos e **deseñar novos biomateriais**.
- **Manexar as tecnoloxías de biofabricación e bioimpresión** tanto no que se refire a *hardware* como a *software* e especificamente as **técnicas de procesamento de células e materiais biolóxicos**.
- **Crear algoritmos baseados na morfoloxía dos pacientes** para o deseño e impresión 3D de órganos e tecidos.
- **Dotar os órganos fabricados de capacidades biofuncionais** mediante a aplicación da **nanotecnoloxía**.
- **Deseñar experimentos de forma independente** e saber describir, analizar e avaliar criticamente os datos obtidos.
- **Coñecer e interpretar adecuadamente a normativa aplicable** en materia de **biotecnoloxía**, así como os principios fundamentais da **bioética**.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Biofabricación** que se propón para Galicia como resultado do exercicio de análise *benchmark* internacional realizado 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).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Presencial

Perfil de ingreso

Diríxese principalmente a titulados das ramas de **ciencias da saúde, ciencias experimentais e enxeñería** interesados en dedicarse profesionalmente ao desenvolvemento de produtos sanitarios, á enxeñería biomédica ou á investigación en medicina ou biomedicina. Son tamén público obxectivo deste máster os **profesionais** con experiencia laboral nestes ámbitos ou noutros afíns que queiran **especializarse en biofabricación**.

Saídas profesionais

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**.

Ámbitos de coñecemento

| | |
|--|--|
| Bioloxía celular | <p>Este módulo estuda a estrutura e función da célula e procesos celulares como a regulación do ciclo celular, a transdución de sinais e a apoptose (morte celular programada), entre outros.</p> <p>Trata a organización microscópica dos tecidos e órganos e aborda para cada tipo de tecido aspectos tales como as súas características xerais, tipos celulares, histoxénese, variedades e rexeneración e renovación.</p> <p>Este bloque tamén inclúe contidos relacionados cos cambios estruturais bioquímicos e funcionais que aparecen nos tecidos e órganos asociados a algún tipo de enfermidade (patoloxía xeral e especial).</p> |
| Biofabricación e nanofabricación | <p>Este ámbito desenvolve os procesos de biofabricación relacionados coa fabricación aditiva e a fabricación de obxectos 3D no ámbito da enxeñaría de órganos e tecidos. Así, abórdanse aspectos como as aplicacións actuais e potenciais da fabricación aditiva neste campo, os procesos mecánicos e técnicos asociados, as técnicas para o procesamento de materiais biolóxicos e coprocesamento célula/material, o software e os sinais dixitais baseados en resolución anatómica, así como a conservación, preservación, esterilidade e estabilidade dos materiais e resultados como aspectos básicos para a implantación en organismos vivos etc.</p> <p>Este módulo introduce, así mesmo, os principios e a práctica da nanofabricación, incluíndo as tecnoloxías de nanofabricación e o deseño e execución propiamente dita de materiais a escala nanométrica, así como as súas aplicacións. Finalmente, estúdanse as técnicas de microfluídica útiles para desenvolver <i>organs-on-a-chip</i>.</p> |
| Enxeñaría de tecidos | <p>Este bloque aborda os fundamentos de enxeñaría de tecidos, así como os procesos e tecnoloxías asociados (rexeneración e reparación tisular, descelularización-recelularización de órganos etc.). Trata as perspectivas actuais e futuras da enxeñaría de órganos e tecidos e as súas principais aplicacións (enxeñaría ósea e cartilaxinosa, hepática, pancreática, cardíaca, da pel etc.), así como o deseño e fabricación de andamios. Introduce tamén aspectos xerais relacionados co deseño experimental, o transplante de tecidos e órganos, así como coa análise de riscos e a avaliación biolóxica de dispositivos médicos. Por último, profunda no desenvolvemento de modelos in vitro que permiten estudar os mecanismos de progresión de enfermidades, o cribado de alto rendemento de fármacos e o desenvolvemento de terapias moleculares de última xeración.</p> |
| Medicina rexenerativa e células nai | <p>Este módulo céntrase nos principios básicos da medicina rexenerativa para a rexeneración de órganos e tecidos, e o papel das células nai. Neste sentido, trátanse especificamente aspectos como a clasificación de células nai e a súa diferenciación, o illamento e cultivo de células, o transplante de células, terapias baseadas en células, mecanismos de tolerancia e rexeitamento etc. Por último, tamén se estuda a rexeneración de órganos e tecidos baseada en biomateriais que non requiren de materia celular.</p> |
| Biomateriais | <p>Este ámbito de coñecemento comprende a definición, os requisitos, a tipoloxía e as propiedades dos biomateriais utilizados no ámbito da enxeñaría de órganos e tecidos, así como o deseño de novos biomateriais. Explícanse, así mesmo, as súas principais aplicacións (andamios, implantes, sistemas de fixación...) e métodos de procesamento e trátanse temas como a esterilización, a biocompatibilidade dos biomateriais e a súa implantación e a interacción co corpo humano. Tamén se presta especial atención aos biomateriais intelixentes, capaces de modificar as súas propiedades ou funcións con base nos sinais recibidos do medio biolóxico.</p> |

| | |
|------------------------------------|--|
| Diseño 3D | <p>Este módulo aborda o diseño 3D e introduce coñecementos xerais sobre a enxeñería asistida por computador, os métodos modernos de cálculo e a súa aplicación a tarefas de deseño, construtivas e de modelaxe, e o software asociado, entre outros.</p> <p>Así mesmo, inclúense nocións básicas de big data e machine learning para depurar, analizar e extraer información da gran cantidade de datos que se obteñen a partir de imaxes do paciente, e utilízalas no desenvolvemento de deseños 3D.</p> |
| Investigación en biociencia | <p>Este bloque busca formar os alumnos nas regras da boa práctica científica e capacitalos para a planificación de proxectos de investigación, o deseño experimental e a xestión e interpretación de información e resultados para habilitalos como investigadores independentes no ámbito da biociencia.</p> |
| Aspectos éticos e legais | <p>Neste ámbito preséntase a lexislación de aplicación, así como os aspectos e problemas éticos que hai que ter en conta. Deste xeito, préstase atención a cuestións como os aspectos legais, políticos e éticos relacionados coa utilización de células nai ou os condicionantes relixiosos e culturais asociados, entre outros.</p> <p>Doutra banda, abórdase a regulamentación existente en materia de desenvolvemento de produtos sanitarios, medicamentos e produtos biolóxicos establecida polas axencias competentes (EMA, FDA, AEMPS...).</p> |
| Emprendemento | <p>Este bloque ten como obxectivo capacitar os alumnos no coñecemento e avaliación dos múltiples factores relacionados coa comercialización dos produtos ou resultados froito da investigación e o deseño e desenvolvemento de modelos de explotación asociados. Así, abórdanse temáticas como a propiedade intelectual e as patentes, o estudo de viabilidade dun produto e o seu ciclo de vida, o desenvolvemento do plan de negocio, a procura de financiamento, a xestión empresarial ou a xestión de proxectos, e trabállanse as «habilidades brandas» máis relevantes para o emprendemento (habilidades de comunicación e presentación, creación de marca persoal, xestión das relacións...).</p> |
| Prácticas | <p>Inclúese a realización dun módulo de prácticas en centros de investigación e empresas, na medida en que exista capacidade, para que poidan aplicar os coñecementos adquiridos nunha contorna real de traballo.</p> |
| TFM | <p>O traballo final de máster enfocarase na elaboración dun proxecto nun contexto real.</p> |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Aproveitar o potencial das infraestruturas existentes e dos grupos de investigación** (pertencentes a institutos e centros como o INIBIC, o CIMUS, o CIQUS, a agrupación estratéxica en materiais AEMAT...) que traballan neste ámbito no **SUG, así como a rede de biobancos galega** para mellorar a competitividade e o posicionamento de Galicia neste campo.
- **Desenvolver estratexias no ámbito institucional que contribúan a xerar tecido industrial asociado á biofabricación.** Nesta liña considérase moi importante o apoio da Administración no tocante ao investimento e desenvolvemento de proxectos, a promoción da colaboración entre axentes clave do sistema (empresas, centros de investigación, agrupacións industriais...) e a existencia de formacións como a que presentamos nestas liñas.
- **Dotar de suficiente flexibilidade o plan de estudos para lles dar cabida tanto aos que acaban de titular como a profesionais en activo** interesados nesta formación.
- Desenvolver algún **módulo inicial de nivelación** que permita homoxeneizar a base dos distintos perfís de acceso a esta titulación.
- **Darlle un peso relevante ao desenvolvemento do traballo fin de máster**, de forma que, dos 90 ECTS suxeridos, ao redor **dun terzo** estea dedicado a este.
- Establecer **acordos de colaboración con universidades de referencia** e con organizacións públicas ou privadas tanto no ámbito nacional como internacional, para a realización de actividades complementarias á formación (*workshops*, *seminarios*...) e a realización de prácticas ou do proxecto fin de máster nas súas instalacións.
- **Utilizar recursos** como a realización **de cursos de verán** en materia de biofabricación **para favorecer a captación de estudantes internacionais.**
- **Impulsar a creación dun centro físico ou virtual en biociencias** que permita a interacción entre grupos de investigación destas disciplinas, actualmente inconexos, podería ser importante, en opinión dos expertos, para xerar proxectos de colaboración e mellorar o posicionamento do SUG no campo da biofabricación e a enxeñería de tecidos, así como noutros relacionados.

06.

MASTER EN CRONICIDADE E NOVOS MODELOS DE ATENCION SOCIOSANITARIA

O aumento da esperanza de vida e a xeneralización de estilos de vida pouco saudables desde idades temperás están a provocar unha **elevada prevalencia** das **enfermidades crónicas** na nosa sociedade. Estas patoloxías supoñen un grande impacto na vida dos pacientes e da súa contorna, así como un custo sanitario e social moi elevado ao xerar **moitas** delas un **alto nivel de dependencia** e requirir a asistencia e coidados de profesionais e coidadores, formais e informais.

As **tendencias** máis recentes relacionadas coa abordaxe da cronicidade apostan por unha **atención personalizada, continuada, integral e coordinada** entre distintos servizos e profesionais implicados; así como polo **apoderamento do paciente crónico** no coidado da súa propia saúde, mantendo a súa autonomía vital, inclusive durante a vellez.

O **padrón epidemiolóxico** de enfermidades está **a cambiar** e os **sistemas de saúde** deben abandonar a súa tradicional organización, orientada ao tratamento individual de problemas agudos, para **adaptarse a esta nova realidade** protagonizada por pacientes, en moitos casos, de **idade avanzada, con varias patoloxías crónicas, incapacidade, diminución na súa autonomía e fragilidade clínica**. O actual e sobre todo o futuro escenario social, económico e demográfico sitúa a **atención integrada** como **un reto imperativo** dos nosos sistemas de benestar, imprescindible para garantir a continuidade asistencial e situar as persoas no centro do sistema. Neste contexto, esta formación e os profesionais que emanen dela resultarán claves.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster en Cronicidade e Novos Modelos de Atención Sociosanitaria** constitúe unha formación avanzada orientada a desenvolver no seu alumnado competencias e habilidades que lle permitan dar resposta ás novas necesidades do paciente crónico e aos desafíos de futuro neste ámbito.

Ten como obxectivo principal **formar profesionais do ámbito sociosanitario na atención integral á cronicidade ao longo de todas as etapas vitais**, a través dun **enfoque multidisciplinario e multidimensional**, que aborde non só a vertente clínica e a asistencial, senón tamén a social e de xestión.

Con este programa os alumnos serán capaces de **comprender a abordaxe da cronicidade** nas súas múltiples casuísticas (pluripatoloxía, fragilidade, comorbilidade, complexidade...), **brindar unha atención integral e centrada no paciente e fomentar o seu apoderamento** na toma de decisións relativas á súa saúde. Así mesmo, dotaraos das competencias necesarias para **liderar novos modelos de traballo colaborativo** que consideren os distintos niveis asistenciais e as distintas **administracións** involucradas (sanitarias e sociais), e incorporen o **ámbito educativo, familiar e comunitario**, así como os **coidadores**, como parte fundamental na atención ao paciente crónico.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Identificar e avaliar síndromes xeriátricas, neurocognitivas e crónicas, cambios biopsicosociais e factores de risco** asociados a enfermidades crónicas e **realizar as intervencións** apropiadas en cada momento.
- **Deseñar, planificar e implementar, de maneira coordinada e interdisciplinaria, os tratamentos e procesos de intervención** necesarios para dar resposta a problemas de cronicidade específicos.
- **Desenvolver plans, modelos e estratexias** relacionadas coa **promoción de hábitos de vida saudables, a autonomía e o benestar** dos pacientes crónicos.
- **Aplicar as novas tecnoloxías** na mellora da **atención e o coidado do paciente crónico**, tendo en conta as implicacións prácticas, organizativas, legais e éticas asociadas.
- **Liderar a comunicación cos pacientes crónicos e a súa xestión clínica** a través de **enfoques integrais** que inclúan a contorna afectiva e social do paciente.
- **Comprender** o proceso e os distintos paradigmas de **investigación asociados á cronicidade**.
- **Asesorar na planificación e o deseño de políticas públicas** relacionadas coa abordaxe da **cronicidade e o desenvolvemento de novos modelos de atención** sociosanitarios.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Cronicidade e Novos Modelos de Atención Sanitaria** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Trátase dunha titulación **aliñada** cos **enfoques sobre cronicidade máis actuais**.
- Aborda a **cronicidade en sentido amplo**, como un proceso que pode desenvolverse ao longo de calquera etapa vital, e préstalle especial atención á vellez e á discapacidade.
- Comprende **todas as dimensións asociadas á cronicidade**: clínica e asistencial, social e de xestión.
- Pon o foco na **atención integral**, no ámbito individual, familiar, comunitario e sistémico, e na abordaxe da cronicidade desde unha **perspectiva multidisciplinaria**.
- Promove a **xestión do cambio e a transformación dos modelos de atención** ao paciente crónico sobre a base da **colaboración** de todos os actores implicados: pacientes, profesionais sanitarios, administrativos sanitarios, responsables de políticas sanitarias, familiares e cuidadores dos pacientes, investigadores etc. e o **apoio das novas tecnoloxías**.
- Incorpora a **investigación** como unha parte do plan de estudos e unha liña máis de desenvolvemento dos profesionais dedicados á cronicidade.
- Define un **perfil amplo de alumnos**, que abarca tanto graduados de titulacións das vertentes clínico-sanitaria e social como profesionais deses ámbitos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 60

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Profesionais do ámbito sociosanitario que desexen profundar no fenómeno da cronicidade e o envellecemento.

Titulados universitarios do ámbito das **ciencias da saúde** (enfermería, medicina, fisioterapia, terapia ocupacional...), así como de **traballo social e outras titulacións** afíns que queiran orientar o seu desenvolvemento profesional cara a este campo.

Saídas profesionais

As persoas que cursen este título poderán desenvolverse como profesionais no ámbito da **xestión clínica e de coidados en hospitais, centros asistenciais ou institucións sanitarias**; na **xestión sanitaria en centros xeriátricos, sociosanitarios ou residenciais ou asociacións** de afectados por diversas patoloxías; na **Administración pública**, así como na **investigación** ou a **docencia** asociada á cronicidade.

Ámbitos de coñecemento

Xestión integral da cronicidade

Este ámbito de coñecemento integra aspectos xerais relacionados coa **cronicidade, a complexidade e a atención integrada**, desde un punto de vista individual, familiar, comunitario e sistémico. Aborda o **diagnóstico situacional** do paciente crónico, así como o **manexo das condicións crónicas ao longo do ciclo vital do paciente**. Tamén se centra no **liderado da xestión da saúde e a asistencia social**, así como no desenvolvemento de **modelos organizativos de integración sociosanitaria**.

Avaliación e atención ao paciente crónico

Neste bloque explícanse os principios básicos da **atención centrada na persoa** e da **asistencia ao envellecemento**, así como os conceptos de **dependencia, autonomía e discapacidade**. Abórdase a **entrevista clínica, a avaliación psicolóxica e a social**, así como o **recoñecemento, valoración e clasificación da discapacidade**. Estúdase a **fraxilidade e a súa relación coa complexidade, a atención á familia e aos coidadores**, así como os **factores preventivos** de enfermidades crónicas que cursen con discapacidade.

Comunicación e experiencia de paciente

Neste módulo introdúcense nocións básicas de **comunicación** eficaz e asertiva, así como de **negociación e xestión de conflitos**. Abórdase a **educación terapéutica** e a **comunicación para a saúde** desde unha tripla perspectiva: comunicación co usuario, coas súas familias/coidadores e co persoal sanitario; e trátase de forma específica o **manexo da comunicación en situacións especiais e complexas**. Tamén se estuda o uso das **redes sociais no ámbito da saúde e da cronicidade**.

Este bloque inclúe, así mesmo, contidos sobre a **experiencia do paciente** como medio para mellorar a calidade na atención ao paciente crónico, os seus **mecanismos de medición** (PREMS –Experiencia Reportada polo Paciente e PROMS – Resultados Reportados polo Paciente) e a súa **integración no Rexistro Clínico Electrónico** para identificar os puntos de mellora na xestión.

Promoción da saúde e estilo de vida saudable

Neste bloque abórdanse os **fundamentos da promoción da saúde** a todos os niveis (individual, familiar, comunitario...), así como distintas **estratexias de márketing** para o desenvolvemento de iniciativas neste campo. Estúdanse os **catro niveis de prevención da saúde**: primario (prevención da adquisición da enfermidade), secundario (detección en estados precoces), terciario (tratamento e rehabilitación) e cuaternario (abordaxe das recaídas). E tamén se trata o **envellecemento saudable**, prestando especial atención á nutrición e a actividade física, sen deixar de lado outros aspectos tamén relevantes para o benestar das persoas, como a **contorna social e as relacións familiares, a sexualidade e a afectividade** etc.

Aspectos éticos e legais

Este ámbito de coñecemento inclúe o estudo dos principios básicos da **bioética e a lexislación** de aplicación neste ámbito. Tamén aborda elementos críticos como o **consentimento informado**, a **intimidade**, a **confidencialidade**, o **segredo profesional**, a **toma de decisións compartidas**, a **limitación do esforzo terapéutico e a ética na asistencia ao final da vida**.

Novas tecnoloxías

Este módulo comprende o estudo da **gobernanza da información e o uso de tecnoloxía asistencial**, así como a **normativa de aplicación neste ámbito e as cuestións éticas relacionadas**. Tamén incorpora a **perspectiva do usuario do servizo** sobre o uso da tecnoloxía de asistencia e introduce os **produtos de apoio** existentes para mellorar a calidade de vida. Así mesmo, aborda **ferramentas específicas** como as **tecnoloxías de asistencia para diferentes usos** (atención primaria, rehabilitación, asistencia a familias con familiares con patoloxías concretas como a demencia ou o déficit sensorial etc.), a **e-saúde**, a **teleasistencia**, a **monitorización e seguimento remoto**, os **sistemas de información sanitarios** existentes etc.

Aspectos psicosociais asociados á cronicidade

Este bloque céntrase no estudo da **psicoloxía da saúde**. Tamén trata a **abordaxe da enfermidade en función do momento de vida** da persoa, así como as **intervencións psicosociais** para o manexo de afeccións crónicas e a longo prazo. Os **efectos económicos e sociais das condicións crónicas** e a longo prazo, o **papel dos traballadores da saúde e asistencia social** na configuración das experiencias neste contexto, a importancia da **intervención na rede familiar e a atención informal** no manexo deste tipo de afeccións (perspectivas dos cuidadores, autoxestión, grupos de axuda) son outras cuestións que se abordan neste módulo.

Investigación e innovación

Este ámbito oriéntase ao estudo dos **fundamentos da investigación e a innovación** no ámbito sanitario, sociosanitario e de xestión. Así, trata aspectos como a **metodoloxía de investigación**, os tipos de **estudos** e a **análise básica de datos e a ética da investigación**; e introduce nocións sobre o **uso** da investigación e a elaboración e **difusión de estudos** de investigación.

Saúde pública, políticas públicas e estratexias de cronicidade

Este módulo aborda os **conceptos fundamentais de saúde pública**; o **desenvolvemento** da saúde pública e os **patróns de saúde e enfermidade desde unha perspectiva internacional e nacional**; a **planificación e organización de intervencións de saúde pública e a medición e vixilancia da saúde**. Tamén incorpora nocións de «**política**» e «**planificación**», a **formulación de políticas**, a **participación pública** na planificación sanitaria e a **avaliación da política de saúde**. De maneira específica estuda as **estratexias internacionais, nacionais e autonómicas** para a abordaxe da cronicidade. Así mesmo, trata os **conceptos** básicos de atención **primaria**, o desenvolvemento da **atención primaria** de saúde desde unha **perspectiva nacional e internacional**, os **servizos** de atención primaria de saúde e os **enfoques** interdisciplinarios, colaborativos e participativos de saúde pública aplicables neste ámbito.

Intervención nas enfermidades crónicas

Este bloque de coñecemento céntrase nos **aspectos clínicos da atención ás enfermidades crónicas** e as intervencións relacionadas. Así, estúdanse desde esta perspectiva as enfermidades músculo-esqueléticas, cardiovasculares e respiratorias, as enfermidades do sistema renal e urinario, as enfermidades gastrointestinais e endócrinas, o cancro etc. Abórdanse, ademais, os seus **tratamentos**, as posibles **secuelas e complicacións** destas enfermidades, o **seguimento** requirido, o seu **prognóstico** etc., así como o **tratamento integral da pluripatoloxía e a cronicidade**. Así mesmo, introdúcese a xenética e epixenética, xenómica, proteómica e nanoproteómica das enfermidades crónicas e trátanse as **síndromes xeriátricas e os seus problemas asociados**, así como os **programas de intervención** a pacientes con **discapacidade**. Tamén se inclúe o estudo da **dor crónica** (aspectos psicosociais relacionados, avaliación, manexo e impacto na calidade de vida) e os **coidados ao final da vida** (desafíos e conflitos na atención, aspectos éticos e legais etc.).

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en entidades públicas e privadas asociadas ao ámbito da cronicidade, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación nunha **contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á elaboración dun **proxecto nun contexto real de traballo**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Implicar a Administración pública no desenvolvemento do programa**, como actor clave para incentivar este rol e facilitar a súa contratación nos servizos públicos de atención sanitaria. Desde o punto de vista dos expertos, implementar unha titulación destas características permitirá cambiar o modelo de xestión actual e paliar o déficit existente na atención á cronicidade e a falta de abordaxe desta disciplina en titulacións como medicina ou enfermería.
- **Ofrecer esta titulación en formato de título oficial**, e valorar o feito de que sexa **habilitante** para a xestión da cronicidade en centros sociosanitarios tanto do ámbito público como privado.
- **Dotar de flexibilidade o plan de estudos**, de tal maneira que cubra a casuística daqueles que desexan realizar a formación para acceder de maneira rápida ao mercado laboral e daqueles outros que ansían compatibilizar a súa actividade laboral con novos estudos que lles permitan especializarse ou desenvolverse profesionalmente. A flexibilidade tamén será clave para que o alumnado poida deseñar o seu propio itinerario formativo en función da súa formación previa e dos seus intereses formativos actuais.

- **Definir distintos itinerarios atendendo ao perfil de ingreso**, de forma que unha parte dos estudos sexa común, e outra estea máis orientada ás necesidades formativas dos alumnos (dependendo de se pertencen á rama sanitaria ou social).
- **Incorporar ao programa profesorado con fortes vínculos coa práctica profesional** e que participen en **redes de investigación internacionais**, que permitan basear o programa, en todo momento, nas políticas e prácticas máis actuais.
- **Realizar talleres** no marco da formación que lle permitan ao alumnado **poñer en práctica** os coñecementos adquiridos **ou dotalos** de determinadas **habilidades** fundamentais para o seu desempeño profesional.
- **Facilitarlles o desenvolvemento de prácticas externas** aos alumnos sobre a base da configuración dun **ecosistema sólido de alianzas con entidades públicas e privadas** vinculadas á cronicidade, e favorecer a súa validación naqueles ámbitos onde se acredite experiencia profesional. As prácticas deberían **realizarse en todas** aquelas **contornas** onde poida desempeñarse un xestor de cronicidade (socio sanitario, hospitalario, atención primaria e atención domiciliaria).
- **Poñer en marcha, en paralelo ao deseño da titulación, iniciativas específicas de empregabilidade** que contribúan a xerar relacións estables con futuras entidades empregadoras e faciliten a incorporación inmediata dos alumnos ao mercado laboral.



07.

MASTER EN E-HEALTH

O envellecemento masivo da poboación, a maior incidencia das enfermidades crónicas e o incremento dos custos sanitarios están impulsando o **sector saúde** a buscar **novas solucións** para lograr a **sustentabilidade** do sistema sanitario. Neste sentido, o **desenvolvemento tecnolóxico e a transformación dixital** mostran un **gran potencial** neste ámbito para atopar o equilibrio óptimo entre seguridade, calidade e control financeiro.

Hoxe en día existe xa un **importante número de solucións dixitais** para a xestión da saúde que están a **revolucionar** o modo en que as **institucións** sanitarias **prestan os seus servizos e interactúan cos seus pacientes**. Con todo, a aplicación xeneralizada de innovacións **tecnolóxicas** aos procesos clínicos e asistenciais, e o **avance de tecnoloxías** como o *big data*, a intelixencia artificial, a robótica, a IoT etc. teñen un **longo e amplo percorrido** e protagonizarán a evolución do sector sociosanitario dos próximos anos.

O *e-health* constitúe unha **tendencia de cambio global** e unha **necesidade** perentoria das sociedades modernas, que buscan con este tipo de solucións **mellorar o autocoidado e a prevención, o diagnóstico, o tratamento, o seguimento** dos pacientes, así como a **xestión da saúde**, incrementando a súa autonomía e calidade de vida e mellorando a eficacia e eficiencia do sistema. Por iso, dispoñer dunha **titulación e de expertos adecuadamente formados** neste campo será importante para **avanzar** de maneira segura e decidida na **transformación dixital do nosos modelos de atención e asistencia sociosanitaria**.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Este máster capacita os seus egresados no **deseño e implementación de servizos dixitais e ferramentas tecnolóxicas** susceptibles de favorecer a evolución dos sistemas sanitarios e de mellorar a práctica clínica e asistencial.

Esta formación comprende tanto os **aspectos de carácter técnico** relacionados coa posta en marcha de proxectos dixitais no ámbito da saúde como aspectos de **carácter máis organizativo**, como a xestión do cambio ou o deseño dos plans de desenvolvemento.

O programa tamén prevé o estudo do **contexto global dos sistemas de saúde e os seus desafíos**, os **impulsores de negocios e políticas** para a saúde electrónica e dixital, o **impacto da adopción de tecnoloxía** no campo da saúde a nivel **organizativo e humano**, a implementación de **infraestruturas e sistemas de información no ámbito sanitario**, así como as principais **innovacións e novas tecnoloxías** de aplicación neste eido.

Trata, en definitiva, de **formar profesionais** capaces de **detectar necesidades e liderar o deseño, implementación e avaliación de posibles solucións tecnolóxicas** que favorezan o **apoderamento das persoas**, a **saúde participativa** e a **transformación dixital** no ámbito sociosanitario.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Coñecer o contexto e as estratexias existentes** a distintos niveis para o desenvolvemento da *e-health*, así como os **sistemas de información** que lle dan soporte á súa actividade.
- **Analizar e valorar** no ámbito sociosanitario **oportunidades de mellora baseadas na dixitalización e definir estratexias** para a súa posta en marcha.
- **Deseñar solucións de saúde dixital e propoñer os cambios** organizativos, loxísticos e operativos necesarios para a súa **implementación**, prestando especial atención á xestión do cambio e á experiencia de usuario/paciente.
- **Avaliar o impacto clínico, económico e social**, e en termos de **calidade** das **intervencións de e-saúde**, utilizando para iso modelos, metodoloxías e indicadores desenvolto para ese efecto.
- **Coñecer o contexto comercial asociado á e-health** e os distintos tipos de tecnoloxía, provedores, contornas, usuarios etc. necesarios para desenvolver implementacións de **infraestrutura a grande escala** en organizacións sanitarias.
- **Aplicar** o potencial da **ciencia de datos** no ámbito da saúde e implantar **ferramentas baseadas nas novas tecnoloxías** que contribúan a mellorar a prevención, o diagnóstico e o tratamento e seguimento de enfermidades e a optimizar a xestión sociosanitaria, logo da avaliación do seu impacto e da determinación dos riscos asociados.
- **Deseñar e desenvolver estratexias de comunicación** dirixidas a diferentes públicos, tanto internos como externos, e orientadas a favorecer o desenvolvemento das iniciativas de saúde dixital e a promover a interacción cos grupos de interese.

- **Impulsar** iniciativas dixitais de **saúde participativa e cocreación** que habiliten o apoderamento individual e organizacional no ámbito da saúde.
- **Asegurar a usabilidade, a seguridade, a interoperabilidade, a calidade e a eficiencia** de todas as **accións de dixitalización** implementadas, así como o **cumprimento de marco ético, legal e regulatorio** aplicable á *e-health*.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en e-health**, que se propón para Galicia tras o exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- **Combina** o estudo do **contexto dos sistemas de saúde internacionais e dos desafíos mundiais** no ámbito da *e-health* **con amplos coñecementos tecnolóxicos e de xestión**, de marcado **carácter práctico**.
- Ofrece unha **perspectiva integral para o desenvolvemento das estratexias e-health**, ao abordar non só aspectos tecnolóxicos, senón tamén organizativos, asistenciais, xurídicos, políticos, éticos, comunicativos etc.
- Presenta un **enfoque interdisciplinario** tanto a nivel do alumnado como de contidos.
- **Dá resposta a un perfil moi complexo de atopar** e cada vez máis demandado, o de **coordinador de grupos multidisciplinares** orientados á implementación de **solucións dixitais no ámbito sanitario**, á vez que lles permite aos profesionais da saúde e da contorna TIC desenvolver as súas capacidades de xestión e decisión en ámbitos a priori non afíns, o que enriquece os seus perfís e os fai máis atractivos para o mercado laboral.
- **Aborda cuestións clave en todo proceso de transformación** como a **comunicación** (interna e externa), a **coparticipación**, a **xestión do cambio** e a **innovación**.
- **Desde un punto de vista práctico e aplicado**, permítelle ao alumno **casar** as **necesidades identificadas** coas **posibilidades técnicas e xurídicas** existentes no **desenvolvemento de solucións dixitais para a saúde**.
- Resulta **de grande interese para os profesionais do ámbito público, pero tamén** para o sector **privado**, en tanto provedor principal de ferramentas e contidos para o ámbito sanitario.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación diríxese principalmente a **titulados e profesionais do ámbito da sanidade** (medicina, enfermería etc.) interesados en orientarse ao desenvolvemento da saúde dixital e a **profesionais e a egresados do ámbito das TIC** (informática, telecomunicacións etc.), que estean a traballar neste ámbito ou aspiren a ocuparse laboralmente nel.

Saídas profesionais

Os alumnos desta titulación poderán desempeñar as súas carreiras tanto no **sector público** como no **privado do ecosistema de saúde**, como xestores e coordinadores de equipos multidisciplinares para o desenvolvemento de solucións no ámbito sanitario. Así, poderán actuar como **xestores sanitarios en organizacións de saúde** (hospitais, centros de atención primaria, centros de saúde mental, centros sociosanitarios, Administración pública etc.); **xestores e coordinadores en empresas de saúde dixital, en compañías de TI** que deseñen aplicacións e sistemas para o coidado da saúde, **na industria farmacéutica, en institucións gobernamentais ou en organizacións de provedores de atención médica**; etc.

Ámbitos de coñecemento

E-health global

Este ámbito de coñecemento céntrase no estudo das **políticas de e-health no ámbito internacional e da estratexia de e-saúde da Organización Mundial da Saúde**. Tamén trata **cuestións máis xerais** con impacto no campo da saúde, como as **desigualdades entre países**, a **globalización**, o **fortalecemento dos sistemas de saúde** e o **desenvolvemento do persoal sanitario**, entre outros. Así mesmo, presta especial atención aos **desafíos e oportunidades** que presenta a **e-health** para apoiar a saúde pública e aborda, desde unha perspectiva global, os **sistemas de información sanitaria e o impacto das novas tecnoloxías**.

Xestión do cambio en saúde

Este módulo pon o foco na **xestión do cambio** necesaria para a implementación con éxito dos proxectos de e-saúde. Incide na relevancia de determinados factores, como o contexto organizacional, os fluxos de traballo e as rutinas, así como as culturas e preferencias dos usuarios, á hora de deseñar e planificar proxectos de e-saúde.

Tamén introduce **teorías** das ciencias sociais e **métodos de xestión relevantes** para o **redeseño de procesos**, a **xestión do cambio** e o **liderado** efectivo de **proxectos**, con base en exemplos e iniciativas reais do sector da e-saúde.

Avaliación en e-health e aseguramento da calidade

Este bloque céntrase na **avaliación do impacto** tanto **clínico** como **económico e social** das intervencións de e-saúde. Achega os coñecementos necesarios para o **deseño, análise e interpretación de modelos de avaliación de solucións de e-saúde**, así como as principais **metodoloxías e indicadores** utilizados; e introduce os **organismos reguladores e certificadores** da e-saúde máis destacados.

Así mesmo, proporciona unha visión xeral dos **métodos de financiamento e pagamento** aplicables no ámbito da asistencia sanitaria e dos procedementos para a súa avaliación e, finalmente, aborda como asegurar os **obxectivos de calidade e interoperabilidade dos sistemas implantados**.

Liderado e comunicación

Neste ámbito de coñecemento abórdanse competencias como o **liderado, a comunicación e a xestión de equipos**.

A comunicación trátase **tamén desde o punto de vista do márketing**. Así os alumnos aprenden a **deseñar estratexias de comunicación**, relacionadas co seu ámbito de actividade, dirixidas a diferentes **públicos**, tanto **internos** como **externos**, e a desenvolver **novas ideas** e modos de **aproximarse** ás **diferentes audiencias** de interese a través dos **medios dixitais e das redes sociais**.

Atención centrada no usuario e experiencia do paciente

Este módulo aborda o **apoderamento individual e organizacional** no ámbito da saúde e ofrece ferramentas para facilitalo.

Así mesmo, pon o foco na **experiencia de usuario/paciente** como elemento central de calquera tipo de intervención e introduce os conceptos de **saúde participativa e cocreación** e as técnicas e mecanismos que os habilitan.

Tamén trata a **elaboración de produtos ou servizos** centrados no paciente/usuario e as **etapas, procesos e avaliación asociadas**.

Negocios e proxectos de e-health

Este bloque de coñecemento familiariza os estudantes co **ámbito comercial no que se move a e-health** e os distintos tipos de usuarios, contornas, provedores e clientes.

Explóranse, compáranse e avalíanse as vantaxes e inconvenientes dos **desenvolvementos TIC en saúde** e analízanse o **mercado en liña de produtos e servizos de e-saúde** e o **mercado emerxente de activos de datos reutilizables**.

Na medida en que o experto en e-health ten que desenvolver proxectos de posta en marcha de servizos, tecnoloxías ou ferramentas baseados en e-health, este módulo tamén lle proporciona coñecementos sobre a **definición do modelo de negocio, o deseño de produtos, a contratación e compra pública e a planificación e xestión de proxectos**.

Aplicacións e-health e tecnoloxías de aplicación

Este módulo pon o foco nas distintas **aplicacións TIC** existentes no **ámbito da saúde** (rexistros de saúde electrónicos, sistemas de soporte de decisións, aplicacións de telesaúde, innovacións de e-health, sistemas para a colaboración de profesionais da saúde a distancia, ferramentas de apoio á autoxestión do paciente etc.), así como nas **novas solucións tecnolóxicas existentes** (relacionadas coa IoT, a realidade virtual e aumentada, a *machine learning* etc.) para mellorar a **prevención, o diagnóstico, o seguimento, a promoción e a xestión da saúde** e a **calidade de vida** dos pacientes.

Así mesmo, aborda a **dixitalización dos procesos asistenciais, a automatización, a medición dos procesos** e a súa reinxeñería para detectar atrancos e implementar sistemas de mellora continua, optimizando os tempos de atención aos pacientes.

Tamén proporciona unha visión xeral dos **servizos electrónicos de atención médica** e dos seus límites de aplicación.

Ciencia de datos

Este bloque céntrase na **recollida, representación e interpretación de datos biomédicos e datos da historia clínica do paciente**. Ofrece unha visión xeral do que significa a **ciencia de datos** na contorna da **saúde**, cal é o seu potencial, como se realiza a análise de datos e cales son os seus principais retos.

Así mesmo, introduce as **bases de datos relacionais para medicina e asistencia sanitaria, as ontoloxías médicas e a análise estatística de datos biomédicos**, e aborda temáticas como os **workflows** sanitarios e a **medicina de precisión**.

Tamén trata a **xestión de datos biomédicos** e preséntanse distintos **modelos de datos, ferramentas de ciencia de datos** e métodos de **representación e manipulación de datos biomédicos**.

Por último, este módulo inclúe contidos relacionados coa **creación, a análise, a integración e a avaliación de sistemas de datos** nas organizacións de atención sanitaria.

Normativa e ética

Este ámbito de coñecemento establece o **contexto ético, legal e regulatorio da e-health**. Así, aborda os principios **éticos** clave na **investigación** sanitaria, así como os que se aplican no campo das **TIC**.

Dada a natureza sensible dos datos, comprende tamén aspectos como os **principios do goberno da información**; os **riscos** que o **intercambio e a ligazón de sistemas e dispositivos** xeran para a **confianza, a privacidade ou a seguridade do paciente**; os **dereitos dos pacientes**; a **normativa de protección de datos**, as **directivas internacionais** de aplicación, así como as limitacións existentes á hora de **manexar e gardar a información dos pacientes**.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en entidades públicas e privadas asociadas ao ámbito da saúde, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación nun **contorno real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Implicar a Administración pública no impulso do rol e no desenvolvemento da titulación.** Incorporar a *e-health* como unha ferramenta básica de xestión e implementar sistemas de telemedicina en determinadas patoloxías crónicas requirirá de medios, de expertos e, fundamentalmente, de decisión política.
- **Favorecer o acceso á titulación de perfís heteroxéneos** (saúde e TIC, fundamentalmente) **e de titulados recentes e profesionais en activo**, a través dunha adecuada **complementariedade** dos contidos e da adopción dun **formato semipresencial e flexible**.
- **Poñer en valor no propio máster a interdisciplinariade** de perfís que se propón. Neste sentido, podería ser moi interesante a realización de proxectos na propia titulación que impliquen a creación de grupos de traballo heteroxéneos e que emulen dinámicas e posibles escenarios futuros de traballo.
- **Considerar**, á hora de deseñar a titulación, posibles **sinerxías con outras formacións afíns impartidas no SUG e o coñecemento e a experiencia dos grupos de investigación** que traballan neste ámbito; e aproveitar ese potencial e a propia titulación para situar o SUG nun ámbito que xerará nos próximos anos un importante crecemento e unha forte demanda laboral.
- Ofrecer na titulación unha **visión ampla e global da e-health**, que contribúa a **augmentar** tanto o **potencial da titulación** como as **saídas** profesionais dos seus egresados.
- **Dotar o programa formativo dun forte compoñente práctico.** Nunha titulación como esta resulta importantísimo favorecer o contacto dos perfís máis técnicos coa parte clínica, e viceversa; de aí a relevancia do compoñente práctico. Nesta liña, desenvolver prácticas en centros de saúde e levar a cabo pequenos proxectos contando co usuario final pode ser unha boa práctica, así como integrar a parte de prácticas externas e o TFM nun gran proxecto que aglutine boa parte dos coñecementos adquiridos.
- **Dispoñer, con carácter previo ao lanzamento da titulación, do feedback do sector sanitario público e privado** pode ser tamén un elemento clave ao permitir, por unha banda, poñer en perspectiva o máster para constatar que responda a necesidades actuais e reais e, por outra, facilitar a implicación e compromiso das empresas e organizacións do sector coas prácticas.

- **Formular alianzas co sector tecnolóxico** pode resultar, así mesmo, unha estratexia interesante para o máster coa finalidade de verificar contidos, facilitar colaboracións docentes e para as prácticas e xerar compromisos para a incorporación de egresados do máster.
- **Levar a cabo** no marco da formación ou como **actividades complementarias**, conferencias, talleres ou outras actividades que lles posibiliten aos alumnos acceder a novas tecnoloxías, poñer en práctica o aprendido ou adquirir determinadas competencias clave para o seu desempeño profesional.



08.

MASTER EN COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E EXPERIENCIA DE CLIENTE

A **transformación dixital** dos mercados está a **revolucionar o proceso de compra e transformando o modo en que os clientes se relacionan coas empresas**, á vez que a **crecente oferta** de produtos e servizos está a **incrementar o nivel de esixencia** de consumidores e clientes.

Nos **próximos anos**, os consumidores á hora de realizar unha compra non esperarán cubrir unicamente as súas necesidades de consumo, senón que **buscarán** cada vez máis unha **experiencia auténtica, memorable**, na que se sintan **protagonistas** e que lles achegue **valor engadido**.

Ademais, o perfil de **consumidor informado, autónomo** nas decisións, **multicanle e interconectado** será cada vez máis frecuente, e o auxe da tendencia de **personalización** que afectará a produtos, servizos e canles de venda **obrigará as empresas a optimizar as interaccións cos clientes de maneira individualizada**. A este último propósito contribuirán as novas tecnoloxías, que permitirán desde probar ou deseñar produtos ao seu gusto antes de compralos ata anticiparse ás necesidades de mantemento dun produto ou dispoñer de asistencia técnica en tempo real a partir de asistentes intelixentes, favorecendo unha prestación de servizos máis integral.

Neste contexto, o **comportamento do consumidor e a experiencia de cliente**, abrangendo esta última a **integración do ámbito físico e dixital** e unha **visión máis holística**, que inclúa non só o momento precompra senón tamén o momento do uso e postuso, serán **claves para atraer e fidelizar o cliente** (*engagement*) e establecer relacións duradeiras que lle dean **valor á organización a longo prazo**.

Unha titulación como a que presentamos será fundamental para a formación de expertos neste ámbito e imprescindible para dar resposta á crecente demanda deste perfil por parte do tecido empresarial nos próximos anos.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Unha das tarefas máis complexas e críticas para unha compañía é anticiparse ás necesidades e desexos dos seus potenciais clientes.

Esta titulación ofrece as competencias necesarias para **analizar e comprender o comportamento dos consumidores e deseñar estratexias** organizacionais dirixidas a **maximizar a satisfacción do cliente**, situando a **experiencia de cliente** como **pedra angular** para o **desenvolvemento do negocio**. Cobre tanto o **deseño estratéxico e operativo do modelo de relación con usuarios e clientes** como as **metodoloxías, ferramentas e tecnoloxías** máis actuais para o deseño, a implementación e a medición de proxectos de **experiencia de cliente**.

O obxectivo último desta formación é **profundar nos procesos psicolóxicos** que subxacen ao **comportamento do consumidor** e á toma de decisións do cliente para, **a partir de aí, innovar nas estratexias de márketing e publicidade e no deseño de experiencias de cliente máis rendibles e eficaces**.

Esta formación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Analizar a contorna empresarial interna e externa** dunha organización, fundamentalmente desde a **perspectiva da actividade comercial e o márketing**.
- **Aplicar a psicoloxía do consumidor, a economía do comportamento e o neuromárketing no desenvolvemento de estratexias empresariais**.
- **Deseñar, implementar e medir estratexias de *Customer Experience*** facendo uso das metodoloxías, técnicas e ferramentas máis adecuadas en cada caso.
- **Utilizar a analítica e as novas tecnoloxías** para mellorar o proceso de análise, optimizar o servizo e lograr **experiencias máis inmersivas e interactivas co cliente**.
- **Innovar no deseño de experiencias de cliente** máis produtivas e eficaces e na implementación de **estratexias de márketing e comunicación**.
- **Desenvolver capacidades de investigación** no ámbito da psicoloxía e a socioloxía.
- **Aplicar** adecuadamente os **aspectos éticos, legais e de protección de datos** que atinxen ao seu ámbito de actividade.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Comportamento do Consumidor e Experiencia de Cliente** que propoñemos para Galicia como resultado do traballo desenvolto presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un **carácter diferencial**:

- O programa **aborda a experiencia de cliente desde a perspectiva da psicoloxía**.
- **Presenta un carácter interdisciplinario** e conecta a psicoloxía do consumidor co márketing e outras disciplinas como a comunicación.
- **Incorpora aspectos innovadores**, como o **impacto das tecnoloxías emerxentes no comportamento do consumidor** e a **experiencia de cliente**, o **neuromárketing** ou a **participación do cliente no proceso de innovación** de novos produtos e servizos.
- **Inclúe** de maneira específica **a investigación e a innovación** como parte do **plan de estudos**.
- **Céntrase nunha necesidade crecente e transversal a todo o tecido empresarial**: comprender o comportamento do consumidor e desenvolver habilidades para aplicar a psicoloxía e outras disciplinas no contexto empresarial co obxectivo de atraer e fidelizar o cliente e establecer relacións duradeiras que lle proporcionen valor a longo prazo á compañía.
- **Prevé un perfil de alumnos moi amplo**, que poden provir practicamente de **calquera titulación, sector ou ámbito de actividade**.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 60

Modalidade: Presencial / Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta titulación está dirixida a **profesionais de todo tipo de sectores e ámbitos**, aínda que é **especialmente** relevante para aqueles que traballan na área de **márketing, vendas ou comercial** e buscan complementar e actualizar a súa formación.

Así mesmo, son destinatarios desta formación os **estudantes de grao de calquera rama de coñecemento, especialmente** os procedentes do campo das **ciencias sociais** (psicoloxía, administración de empresas, economía, comunicación etc.).

Saídas profesionais

As persoas que cursen este título poderán **desenvolverse** profesionalmente no **ámbito da experiencia e xestión de cliente, o márketing, o branding, a comunicación ou a investigación de mercados ou do consumidor**. Tamén poderán integrarse en **departamentos comerciais e de venda**, así como noutros relacionados co **deseño e a xestión de produtos ou servizos**, ou traballar no ámbito da **consultoría**.

Ámbitos de coñecemento

Psicoloxía e comportamento do consumidor

Neste ámbito de coñecemento estúdanse os **principios psicolóxicos** que inciden no **comportamento do consumidor**, as **etapas** ou procesos da **toma de decisións** e como os distintos **factores individuais, situacionais, ambientais, interpersoais e culturais** configuran a toma de decisións e o comportamento do consumidor. Tamén se tratan aspectos como a **etnografía emocional**, a **predición afectiva**, a **distancia psicolóxica**, as **ilusións** e a **falacia narrativa** no comportamento do consumidor, **os distintos perfís de consumidores e a escaleira emocional**.

Así mesmo, abórdanse os **fundamentos da economía do comportamento**, os **tipos e efectividade** das **estratexias de fixación de prezos**, as **percepcións de valor** e as **influencias subconscientes**, a **comunicación ao consumidor**, as **técnicas de recollida de información** etc.

Experiencia do consumidor

Este bloque afonda nos **principios de customer experience**, o **ciclo de vida do cliente** e a definición do **mapa de experiencia de cliente**, así como nas **canles, técnicas, tecnoloxías e métricas asociadas**, ofrecendo unha visión omnicomprensiva desta, que inclúe tanto o momento da **precomprou como o uso e o postuso**.

Abrangue a **relación da experiencia de cliente coa marca e a cultura interna**, así como o impacto dun **sistema omnicanle** neste ámbito.

Tamén trata especificamente a **creación de experiencias do cliente** ou consumidor desde **dúas perspectivas: a participación dos clientes** durante todo o **proceso de comercialización** (deseño de produtos, fixación de prezos, comunicacións de márketing) e a participación do cliente no **proceso de innovación** (estratexias de *crowdsourcing*, concursos de ideas etc.).

Finalmente, estuda o **uso das novas tecnoloxías** (IA, IoT, realidade virtual e aumentada etc.) asociado á **experiencia do consumidor**, así como as súas **principais aplicacións prácticas**.

Estratexias de márketing

Este ámbito aborda a **comunicación** como elemento crítico para construír e manter relacións rendibles cos clientes e profunda nas teorías fundamentais do **márketing e na formulación de estratexias de márketing** efectivas, así como no **papel do márketing na construción da marca**.

Este módulo estuda tamén todo o relacionado co **márketing dixital**, desde os **modelos de negocios dixitais**, as **estratexias de comunicación** dixital (márketing móbil, márketing en redes sociais, blogs, márketing por correo electrónico, optimización de motores de busca etc.) ata as **métricas de márketing dixital** e as **ferramentas de monitorización** máis relevantes. E prevé a **integración das estratexias de márketing dixital e márketing offline**.

Así mesmo, introduce os alumnos nos distintos **tipos de márketing** e, en particular, na contorna do **márketing sensorial, experiencial e interactivo e nas súas aplicacións** no ámbito empresarial, incluído tamén o **márketing sustentable**, desde as tres dimensións da sustentabilidade: económica, social e ambiental.

Neuromárketing

Este bloque céntrase nas **neurociencias** e nas **bases científicas do neuromárketing**. Aborda as **técnicas de neuromárketing** (neuroimaxe, seguimento ocular, codificación facial, medición de sinais psicofisiolóxicos) e a **biometría asociada**. Tamén trata a **investigación de mercados** desde a perspectiva das **neurociencias (Neurosearch)** e aspectos relevantes da **neuroeconomía** como os xuízos, a heurística, a teoría de xogos e os mecanismos cerebrais da toma de decisións en situacións de risco e incerteza; así como o **neuromárketing aplicado á marca, a publicidade, o punto de venda** etc.

Xestión empresarial e finanzas

Este ámbito de coñecemento ofrece unha **visión integral da xestión empresarial**, atendendo ás dimensións económica, organizativa e de recursos humanos.

Estuda en profundidade os aspectos de maior incidencia na actividade comercial e no márketing: **produto e prezo, canles de venda e distribución, xestión de clientes, comunicación e publicidade** etc., facendo especial fincapé nas **ferramentas e metodoloxías** máis utilizadas para o desempeño neste ámbito: **investigación de mercados, business intelligence, CRM** etc. Así mesmo, proporciona **formación** básica en materia **contable e financeira**, de forma que o alumno se familiariza coas ferramentas dispoñibles para avaliar a repercusión das súas actuacións sobre a creación de valor empresarial.

Estatística e analítica

Este módulo ten como obxectivo proporcionarlles aos estudantes as habilidades necesarias para traballar en contornas baseadas en **datos**. En concreto, desenvólvense contidos teóricos e prácticos relacionados coa **inferencia estatística** para o contraste de hipóteses, así como **métodos estatísticos** útiles para a **segmentación**, o **posicionamento**, a **investigación** e a **experimentación comercial** (enquisas, mostras e deseño de experimentos).

Tamén se traballan **métodos multivariantes aplicables ao neuromárketing e técnicas estatísticas** que axudan á análise de neuroimaxes e á análise de **respostas biométricas**.

Así mesmo, profúndase no **big data** e nas **ferramentas** dispoñibles para analizar grandes cantidades de datos, así como nas bondades e limitacións que ofrece no campo do **márketing e a experiencia de cliente**.

Aspectos éticos e legais e protección de datos

Este bloque aborda de maneira xeral a **ética nos negocios** e especificamente os **aspectos éticos e legais** vinculados ao desenvolvemento das neurociencias e do **neuromárketing** e á **actividade comercial e publicitaria**. Este módulo tamén orienta a **toma de decisións en márketing e a experiencia de cliente cara á ética e a responsabilidade social** e explora o papel destas disciplinas á hora de **inducir nos consumidores comportamentos máis sustentables e socialmente desexables**.

Investigación

Este módulo forma os alumnos no coñecemento das **regras de boa práctica científica** e capacítaos para a **planificación de proxectos de investigación, o deseño experimental e a análise e interpretación de datos e resultados** no ámbito da investigación psicolóxica e sociolóxica.

Así mesmo, inclúe contidos sobre o **manexo da literatura científica** e a procura, revisión e análise crítica das **publicacións**, e traballa as habilidades do alumnado relacionadas coa **presentación e discusión de casos** de estudo, a reflexión crítica e a **toma de decisións éticas asociadas á investigación**.

Innovación

Este ámbito de coñecemento ofrécelle ao alumnado as ferramentas e habilidades necesarias para desenvolver **estratexias innovadoras** que contribúan a afrontar os problemas potenciais actuais e futuros da **práctica empresarial e comercial**. Céntrase particularmente no estudo teórico-práctico da **xestión de proxectos**, así como de **metodoloxías** como o **design thinking** e na súa aplicación a distintos fins, tales como a comprensión do cliente, a definición de problemas, a ideación, o mapeo de viaxes etc.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en empresa para que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación nunha **contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Incorporar ao programa profesorado con fortes vínculos coa práctica profesional.**
- **Aproveitar no desenvolvemento da titulación o potencial de grupos de investigación** neste ámbito existentes no **SUG**, como o grupo PSICOM da USC ou o grupo I-MARK da Universidade de Vigo.
- **Contar entre o cadro docente cun número importante de profesionais do ámbito da psicoloxía e a administración e dirección de empresas**, así como de expertos no campo do **márketing**.
- **Dotar de flexibilidade o plan de estudos** para lles dar cabida aos que acaban de titular e a profesionais en activo ou valorar a posibilidade, incluso, de realizar

dous programas distintos: un curso de especialización orientado a profesionais e un máster dirixido aos que acaban de egresar, adaptados ás necesidades particulares destes públicos.

- **Implementar a titulación** a través de figuras como a dos **másteres profesionalizantes ou másteres propios** que facilitan o acceso de persoal en activo á formación e a incorporación de expertos empresariais á docencia, axustando a formación ás necesidades do mercado.
- **Desenvolver conferencias, talleres ou outras actividades no marco da formación** que lle permitan ao alumnado poñer en práctica o aprendido ou dotalo de determinadas competencias clave para o desempeño profesional.
- **Ofrecer prácticas externas ben definidas** e darlles a **posibilidade de validalas** a aqueles alumnos que acrediten experiencia profesional.
- **Revisar con regularidade os contidos do plan formativo** para asegurar a incorporación das últimas metodoloxías e ferramentas, dada a evolución constante do coñecemento neste ámbito.
- **Promover relacións ou colaboracións internacionais con outras universidades referentes** neste campo para asimilar boas prácticas, mellorar a calidade da titulación ou impulsar programas internacionais neste ámbito.
- **Desenvolver en paralelo ao deseño da titulación iniciativas específicas de empregabilidade** (colaboración en proxectos con empresas, organización de *meetups*, *hackatons*, etc.) que faciliten a pronta incorporación dos alumnos ao mercado laboral.

09.

MASTER EN E-GOVERNMENT E TRANSFORMACION DIXITAL

O uso das **novas tecnoloxías** está a **revolucionar** o modo no que as **administracións públicas interactúan** coa cidadanía, as empresas e outros axentes, á vez que ofrecen **novas oportunidades organizativas e de xestión** e abren **novos ámbitos** susceptibles de seren abordados polo sector público.

A isto hai que engadir a **necesidade** dos **governos** de **axilizar, flexibilizar e optimizar os procesos e servizos** do sistema público e **de responder** ás crecentes **esixencias** da cidadanía en termos de **transparencia, responsabilidade e sustentabilidade**.

Todo isto fai **imprescindible impulsar e acelerar os procesos de transformación** dixital nas administracións públicas.

Non obstante, e a pesar do avance experimentado nos últimos anos e dos compromisos existentes no ámbito institucional (europeo, estatal e autonómico), a **evolución no futuro** deberá ser **notable** en canto á **acesibilidade, seguridade, transparencia, confianza dixital e interoperabilidade dos servizos públicos** e apoiarse en tecnoloxías habilitadoras dixitais, como a IoT, o *big data*, a intelixencia artificial e a robótica ou o *blockchain*, entre outras.

Avanzar neste camiño e desenvolver todo o potencial do *e-government* requirirá de **expertos** capaces de impulsar, deseñar e xestionar **iniciativas** innovadoras e **transformadoras do modelo de prestación de servizos públicos con base na dixitalización dos procesos, os servizos, as infraestruturas e a gobernanza** co obxectivo de forxar **novos niveis de apoderamento, benestar e confianza** da cidadanía e demais axentes e de acadar unha Administración pública cada vez máis próxima e intelixente. Esta titulación ofrece as competencias necesarias para afrontar con garantías estes retos e liderar a transformación dixital das administracións públicas nos próximos anos.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Esta titulación pretende dotar os seus alumnos das competencias necesarias para resolver con éxito os desafíos que supón a **transformación tecnolóxica da xestión e os servizos públicos** e a **implementación do goberno e a Administración dixital**.

Ofrece coñecementos avanzados sobre a **realidade política e social do estado moderno**, o **funcionamento do sector público** e as **novas tecnoloxías**, e **pon o foco no deseño, implementación e avaliación de proxectos de goberno dixital** que transformen a xestión pública e melloren a eficacia e o rendemento da Administración e as políticas públicas.

Este máster busca proporcionar as competencias e ferramentas necesarias para **impulsar este cambio no eido local, nacional e internacional**, ofrecéndolles aos egresados do ámbito das ciencias políticas e a xestión pública unha formación tecnolóxica máis profunda e aos titulados de carreiras máis técnicas, a posibilidade de especializarse no sector público.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Comprender as estruturas, procesos e funcionamento das administracións públicas modernas.**
- **Identificar as necesidades de transformación dixital** na actividade, xestión de recursos e prestación de servizos das administracións públicas (local, autonómica, estatal e europea).
- **Coñecer as diferentes ferramentas, sistemas e plataformas de goberno electrónico e dixital**, así como as **oportunidades** que ofrecen as tecnoloxías máis disruptivas (*big data, robotic process automation, blockchain, cloud, IoT* etc.) neste ámbito.
- **Desenvolver proxectos de e-goberno** para unha implantación efectiva da tecnoloxía na Administración pública, considerando non só os aspectos tecnolóxicos senón tamén os económicos, políticos, xurídicos, organizativos e a **xestión do cambio**.
- **Fomentar a participación cidadá na súa relación coa Administración** a través do uso de novas canles de comunicación e a promoción de estratexias de **innovación dixital, open data e goberno dixital, goberno móbil e goberno aberto**.

- **Promover a innovación** na Administración pública desde unha dobre perspectiva: **cara a fóra**, desenvolvendo iniciativas que contribúan ao cambio social e ao desenvolvemento empresarial, e **cara a dentro**, impulsando innovacións nos procesos e de xestión interna da propia Administración.
- **Velar polo acceso universal aos servizos públicos e a dispoñibilidade da información**, así como **garantir a integridade, privacidade e seguridade dos datos** tratados pola Administración.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en E-Government e Transformación Dixital** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Está **enfocado no deseño, desenvolvemento e mellora de sistemas gobernamentais contemporáneos e na implantación do e-government** na Administración.
- **Conxuga a tecnoloxía con coñecementos de xestión pública e coa xestión do cambio.**
- **Considera todos os niveis da Administración** (local, autonómica, estatal e europea) e ten unha **forte orientación profesionalizante.**
- **Integra de maneira transversal todos os ámbitos relacionados co e-goverment:** organizativos, tecnolóxicos, xurídicos, políticos, éticos, comunicativos etc.
- Presenta un **enfoque interdisciplinario** tanto no **perfil do alumnado** como nos **contidos.**
- **Aborda aspectos claves** en todo **proceso de transformación** como a **comunicación** (interna e externa), a **coparticipación**, a **innovación** e a **xestión da información.**
- **Desde un punto de vista práctico e aplicado, permítelle** ao alumno **casar a demanda social coas posibilidades xurídicas e técnicas no desenvolvemento de solucións** dixitais para a Administración pública.
- **Resulta de grande interese para os profesionais do sector público, pero tamén para o sector privado** en tanto provedor principal de ferramentas e contidos para a Administración pública.

- Ofrece polo menos **dous perfís moi interesantes** hoxe en día **para a Administración pública**: un perfil situado entre o ámbito político e o funcionariado, con autonomía para a toma de decisións e que comprende os intereses e necesidades desde un punto de vista tecnolóxico, xurídico e de demanda social e outro, máis técnico e tecnolóxico, orientado ao desenvolvemento e implementación de solucións dixitais no sector público.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Presencial / En liña

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais da Administración pública e a egresados da rama de ciencias sociais e xurídicas** (ciencia política, dirección e xestión pública, dereito, ADE, economía, márketing e comunicación...), así como de titulacións doutras áreas de coñecemento, como **informática ou telecomunicacións**, que aspiren a traballar no ámbito da Administración, nun ámbito xeral ou específico (educación, sanidade...).

Saídas profesionais

As persoas que cursen este título poderán actuar como **xerentes ou responsables do desenvolvemento de goberno electrónico** en calquera ámbito da Administración pública; desempeñar a súa carreira no **sector privado**, xa sexa **en empresas tecnolóxicas que lle presten servizos ao sector público** ou que se dediquen á **consultoría e auditoría**, ou optar polo **emprendemento**.

Ámbitos de coñecemento

Goberno electrónico

Este ámbito de coñecemento aborda o concepto de **goberno electrónico**, os seus **principais obxectivos, iniciativas, habilitadores e interaccións entre os seus compoñentes**, reforzando a relevancia do seu papel na reforma da xestión pública.

Tamén trata as **principais teorías sobre a sociedade da información, a súa evolución e o seu impacto no sector público** a través, entre outros, da gobernanza dixital, o goberno aberto, a gobernanza móbil, a saúde electrónica etc., facendo especial fincapé no **impacto das TIC nos procesos democráticos** da sociedade e **na innovación** que o *big data* pode proporcionarlle ao deseño de servizos públicos.

Ofrece, así mesmo, unha **visión do estado actual da gobernanza electrónica no ámbito internacional e en España**.

Transformación dixital

Este módulo céntrase propiamente na **transformación dixital do sector público**, desde unha dimensión inclusiva e no marco da Axenda 2030 e do Plan España Dixital 2025. Introdúcense os **principais desafíos e mellores prácticas** neste ámbito, e abórdase, sobre a análise dos procesos de negocio da Administración, **como explorar, desenvolver e/ou adaptar novas solucións tecnolóxicas no ámbito das políticas públicas, os procesos de xestión e o deseño, entrega e avaliación de servizos**.

Neste bloque non se tratan **tecnoloxías** dixitais específicas, senón como estas **interactúan e impactan** nas organizacións do sector público **nos seus valores, rutinas, asignación de tarefas, procesos de toma de decisións e xestión, prácticas de coordinación, responsabilidade, estruturas e relacións e, en particular, na relación coa cidadanía e co sector privado na prestación de servizos públicos**, incluídas desde a coprodución ou a externalización ata as colaboracións público-privadas.

Xestión da información

Este bloque comprende o estudo dos **procesos, o software e os sistemas que facilitan a xestión da información, así como a interoperabilidade** dos sistemas TI.

Así mesmo, establece desde unha perspectiva teórico-práctica **como debe xestionarse e conservarse a información dixital**. Deste xeito, estúdase todo o ciclo de vida da información, desde a xeración ou adquisición da información ata a súa preservación ou destrución, considerando sempre as **necesidades da organización e a seguridade dos datos**.

Tamén se abordan as **características** que precisa ter un **bo sistema de xestión da información** tendo en conta o seu uso por parte dos usuarios finais e **como ten que planificarse a implementación dunha oficina sen papel eficiente e sustentable**.

Tecnoloxías para o e-goberno

Este ámbito céntrase no **potencial das tecnoloxías habilitadoras dixitais**, como a RPA (*Robotic Process Automation*), o *blockchain*, o *cloud computing*, o *big data*, a intelixencia artificial etc. **no ámbito do goberno e a xestión pública e na súa integración na Administración** para mellorar a calidade, eficiencia e personalización dos servizos públicos.

Neste bloque desenvólvense os **coñecementos técnicos** máis relevantes relacionados con estas tecnoloxías e estúdanse os seus **principais casos de uso**, distinguindo entre aquelas solucións sistémicas de apoio organizativo global e aquelas outras aplicadas ao proceso administrativo interno. Así, o alumno aprende a determinar as solucións máis adecuadas desde o punto de vista organizativo, adaptándose á contorna e priorizando as necesidades dos usuarios finais.

Ciberseguridade e normativa

Este módulo de coñecemento aborda a **ciberseguridade**, os seus principais **riscos e ameazas**, os diferentes **niveis na resposta a incidentes**, as **ameazas cibernéticas globais**, así como as **dependencias cruzadas entre factores cibernéticos e non cibernéticos**.

Tamén comprende o coñecemento dos **estándares de xestión de seguridade cibernética**, que inclúen a modelaxe e análise de procesos de negocios; o mapeo de información, a súa análise e valoración; a análise e xestión de riscos cibernéticos; a planificación e implementación de información e medidas cibernéticas; as auditorías e a planificación da continuidade do negocio.

Por último, dada a natureza sensible dos datos, trata aspectos como **a ética**, os **dereitos do cidadán** e a **normativa vinculada ao goberno electrónico**, en especial no relativo á **seguridade dixital** e á **propiedade dos datos**.

Territorios intelixentes

Esta titulación inclúe como ámbito de coñecemento específico os **territorios intelixentes**, na medida en que constitúen un dos principais retos de transformación dixital da **Administración rexional e local**.

Estúdanse os **aspectos máis relevantes** relacionados coas **smart cities** e os **territorios rurais intelixentes**, como son as **necesidades de dixitalización**, os **modelos de gobernanza**, os principais **ámbitos de actuación** (cambio climático e a transición enerxética, control e xestión de infraestruturas automatizadas, mobilidade e transporte, sistemas de información xeográfica e a cultura dixital, entre outros), así como as **principais tecnoloxías de aplicación e casos de uso**, con vistas a poder desenvolver e xestionar proxectos de transformación dixital nestes ámbitos, garantindo os servizos básicos e a súa eficiencia.

Xestión e desenvolvemento de proxectos para e-goberno

Este bloque céntrase na **xestión de proxectos** no ámbito do **e-goberno**. Introdúcense conceptos xerais de **metodoloxías de xestión de proxectos predictivos e áxiles**, o **design thinking** e o **ciclo de vida das solucións de goberno electrónico e dixital** que comprende, a grandes liñas, a planificación, o orzamento, a implementación, o control e o mantemento.

Tamén se inclúe o **deseño de servizos no sector público e a súa implementación**, abórdanse cuestións técnicas (requisitos, deseño, probas, documentación e implementación) de **aplicacións de escritorio, base de datos, web, móbiles, distribuídas e integradas** e estúdanse a usabilidade e a experiencia de usuario (UX), así como a avaliación da **usabilidade web**. Finalmente, introdúcense aspectos como a **busca de financiamento e a análise da viabilidade** das solucións, así como os **métodos de avaliación** do impacto das aplicacións de goberno electrónico, o **concepto de análise de procesos de negocio** e o **modelo entidade-relación** e a súa aplicación no **goberno electrónico**.

Comunicación

Este módulo céntrase no estudo da **comunicación en sentido amplo**. Así, inclúense contidos relacionados cos **medios, as redes sociais e outras ferramentas de comunicación, a comunicación transmedia e a comunicación en contextos líquidos** (*fake news* e posverdade). Tamén se introduce o concepto de **campanha permanente**, así como aspectos vinculados coa **cultura organizacional e a comunicación interna** nos equipos de goberno, facendo especial fincapé na **comunicación estratéxica**.

Coparticipación e goberno aberto

Este ámbito de coñecemento aborda a **participación cidadá no deseño de políticas públicas e na definición da axenda política, a cocreación de servizos, a innovación social dixital** e as **plataformas colaborativas** ou *sharing economy*, entre outros.

Asímesmo, trátase o **acceso e subministración de información**, estreitamente relacionado coa transparencia e a rendición de contas, a **acesibilidade da información** vinculada ao modo no que os cidadáns acceden e intercambian a información, e o **open data**. Por último, afóndase na **dixitalización do proceso electoral**.

Fomento da innovación

Este bloque estuda como o **sector público** pode exercer un papel crucial como **axente tractor da innovación social e empresarial** impulsando, por exemplo, iniciativas como a **compra pública innovadora**. Desde unha perspectiva máis interna, analízase como as **organizacións orientadas** ao fomento da **innovación e o cambio** emerxen e evolucionan no sector público, **como se estruturan e administran e que tipos de xerentes e líderes necesitan**. Para iso, examínanse os principais **desafíos e boas prácticas internacionais** neste ámbito.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en entidades públicas e privadas asociadas ao ámbito do goberno electrónico, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación **nunha contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Implicar a Administración pública nos seus distintos niveis no desenvolvemento do programa e a súa impartición.** A súa participación considérase clave para asegurar que os contidos responden ás súas necesidades reais, actuais e futuras, así como para incentivar internamente o rol e facilitar a súa contratación.
- **Aliñar a formación coas estratexias GovTech das distintas administracións,** en primeira instancia coa autonómica, aproveitando o impulso que xa se está realizando na rexión para o cambio e que se plasma, por exemplo, en iniciativas como a Lei da Administración dixital de Galicia (LEDIXGA) para consolidar unha Administración dixital máis accesible e proactiva.
- **Aproveitar esta formación para cubrir este perfil que se bota enormemente en falta** na Administración pública e para **darlle resposta á gran demanda existente por parte dos funcionarios públicos de formación** neste ámbito. Sirva como exemplo que a Escola Galega de Administración Pública (EGAP) desenvolve anualmente un curso de Administración electrónica, en cuxa última edición se presentaron ao redor de 300 solicitudes para cubrir 50 prazas. Esta necesidade formativa tamén se observa no sector privado, principal provedor das administracións públicas.
- **Favorecer o acceso á titulación de perfís heteroxéneos** (sociais e tecnolóxicos) **e de profesionais en activo e interesados de fóra de Galicia,** dotando a forma-

ción da necesaria **complementariedade e flexibilidade** e dun **forte compoñente en liña**. Con todo, podería ser interesante dotar o máster de certa presencialidade, coa condición de que non resulte limitante para estes perfís de acceso.

- **Cubrir competencias esenciais non dispoñibles en determinados perfís de ingreso** mediante a incorporación á formación de módulos como os que seguen: **Bases de xestión pública** (arquitectura institucional, deseño administrativo e características e operativa dos principais procesos de xestión pública) e **Fundamentos metodolóxicos e técnicos do tratamento de datos** (aspectos básicos e instrumentais das técnicas de tratamento de datos habituais no proceso administrativo, exploración das oportunidades que ofrecen as relacións interorganizativas e analítica para a toma de decisións).
- **Establecer sinerxías entre esta titulación e outras formacións existentes no SUG** relacionadas tanto co campo das ciencias políticas ou a xestión pública como coas novas tecnoloxías: *big data*, ciberseguridade ou intelixencia artificial, entre outras.
- **Aproveitar no desenvolvemento desta titulación o potencial e a colaboración habitual** que manteñen algúns **grupos de investigación** das universidades galegas que traballan no ámbito da ciencia política e a Administración pública.
- **Establecer colaboracións** con entidades relevantes no ámbito das políticas públicas e a dixitalización do sector público tanto **no eido nacional como internacional**, con dous obxectivos, lograr un mellor posicionamento do máster e captar coñecemento de alto valor engadido para a titulación.
- **Dispoñer dunha rede de organizacións colaboradoras tamén no ámbito rexional e local** que lles dea acceso aos estudantes a contornas reais de traballo a través de prácticas profesionais que respondan non só a unha estratexia de aprendizaxe, senón tamén a unha estratexia predefinida de inserción laboral.
- **Outorgarlle un peso importante ao TFM na titulación (30 ECTS)**. Dado o carácter habilitante que se lle pretende dar a este máster, deberíase facilitar, así mesmo, a **orientación do TFM cara ao desenvolvemento de proxectos de cambio ou plans de mellora concretos**, tanto no ámbito individual como colectivo, que ofrezan un resultado que poida ser comprobado a posteriori polos alumnos.
- **Desenvolver iniciativas complementarias á formación** como **cursos** que profunden en aspectos de interese como a ciencia de datos, **talleres** que permitan coñecer as metodoloxías seguidas por outros países no desenvolvemento do *e-government* ou a mellora dos seus procesos de goberno local ou a posta en marcha dun **Policy Lab**, entendido como un espazo aberto e colaborativo

onde os estudantes poidan aplicar as súas capacidades ao deseño de solucións para as problemáticas públicas, en colaboración con axentes do sector público, privado e a sociedade civil.

- **Reforzar na titulación competencias *soft*** como as habilidades de negociación, a responsabilidade, a capacidade de toma de decisións e a capacidade para falar en público, entre outras.



10.

MASTER EN INNOVACION EDUCATIVA

Nunha sociedade caracterizada pola globalización, a competitividade e o uso intensivo das tecnoloxías, as **formas tradicionais de deseñar e organizar as institucións educativas, os currículos e as prácticas docentes deben evolucionar** en consonancia coas **novas esixencias**. Neste proceso, a **innovación** xoga un papel clave.

A **innovación educativa comprende** aspectos como a **pedagogía**, a **didáctica**, a **tecnoloxía**, os **procesos** e as **persoas**, e **implica** fundamentalmente a implementación dun **cambio** significativo no **proceso de ensino-aprendizaxe**. Pero a natureza da innovación tamén afecta a moitas máis cuestións: ao acceso á educación, á práctica educativa, á experiencia do usuario final etc.

Nos próximos anos, a evolución do modelo educativo requirirá da incorporación de novas **metodoloxías** docentes que contribúan a **apoderar o alumno**, outorgándolle un **papel central e activo** na súa aprendizaxe, á vez que transformará o **rol de profesor** cara ao de **deseñador de procesos de aprendizaxe, guía e mentor**. Nesta transformación, a **tecnoloxía** xogará tamén un **papel fundamental** ao habilitar **novos sistemas e canles de comunicación**, **mellorar** as oportunidades de **aprendizaxe e a experiencia do alumno**, proporcionar **contornas** de aprendizaxe **máis flexibles e personalizadas** etc.

Estas tendencias de cambio supoñen a necesaria **adaptación** tanto dos **modelos formativos como organizativos dos centros**, que transcenderá a capacidade do docente para innovar na aula, polo que se requirirán **perfís** orientados á **innovación educativa** que coñezan e apliquen os avances da ciencia (en pedagogía ou neuropsicoloxía) e as TIC ao proceso de ensino-aprendizaxe, a través de proxectos e estratexias que melloren o rendemento do alumnado e a eficacia do sistema. Neste sentido, titulacións como a que presentamos a continuación resultarán esenciais para nutrir o sistema de profesionais coas competencias necesarias para liderar esta evolución.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster Innovación Educativa** pretende dar resposta ao conxunto de requirimentos académicos e sociais que a sociedade do coñecemento lles formula aos sistemas educativos en termos de **cambio, innovación e mellora continua**.

Este programa axuda os seus egresados a **dirixir** ese **cambio de paradigma** tan necesario na **educación** ao formalos nas **metodoloxías e tecnoloxías máis disruptivas** de aplicación no sector e orientar o seu desempeño ao **asesoramento docente** e ao **deseño, desenvolvemento e avaliación de proxectos pedagóxicos innovadores** en calquera nivel do sistema educativo.

Este programa integra a **dobre vertente pedagóxica e tecnolóxica**, abordando o **coñecemento, a aplicación e integración** das **TIC** (Tecnoloxías da Información e da Comunicación), as **TAC** (Tecnoloxías da Aprendizaxe e do Coñecemento) e as **TAP** (Tecnoloxías para o Apoderamento e a Participación) **no proceso de ensino-aprendizaxe**; á vez que, desde unha **perspectiva máis estratéxica**, contribúe a formar **profesionais tractores do cambio e promotores da mellora continua**, capaces de articular procesos de cambio nos centros e mesmo no sistema.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Comprender como os factores sociais e tecnolóxicos inciden no proceso de ensino-aprendizaxe** provocando a transformación dos modelos educativos.
- **Identificar pedagogías e metodoloxías innovadoras e avalialas para a súa aplicación** en contextos concretos de ensino-aprendizaxe.
- **Estar ao día das innovacións tecnolóxicas no ámbito educativo e avaliar a súa implementación** atendendo, entre outros, a criterios éticos e de equidade no acceso.
- **Fomentar o uso de metodoloxías innovadoras, o desenvolvemento de contornas virtuais de aprendizaxe, a aplicación de recursos intelixentes e interactivos e o uso das novas tecnoloxías** entre o **persoal docente**.
- **Deseñar, implementar e avaliar proxectos educativos innovadores**, incluíndo, entre outros, os principios da educación inclusiva e a atención á diversidade.

- **Definir estratexias de innovación educativa no ámbito do centro ou do sistema e liderar o seu proceso de implantación.**
- **Xestionar o cambio docente** necesario para facilitar a implementación con éxito dos **procesos de transformación educativa**, traballando con e para as persoas na aceptación e asimilación dos cambios e na redución da resistencia a este.
- **Promover a formación e a aprendizaxe continua do profesorado e asesoralo e apoialo na implantación de innovacións.**
- **Desenvolver procesos de avaliación** da calidade da aprendizaxe, dos produtos educativos e do desempeño docente e organizacional en materia de innovación educativa.
- **Empregar ferramentas analíticas** para recompilar, analizar e interpretar os resultados dos **procesos de aprendizaxe e deseñar estratexias de aprendizaxe personalizada.**

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Innovación Educativa** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Baséase nunha **visión global e estratéxica da transformación dos modelos educativos** que considera os distintos niveis: aula/docente, centro e sistema educativo.
- Desenvolve un **perfil relacionado coa promoción e a xestión do cambio**, moi necesario e de enorme valor no ámbito educativo.
- Impulsa a **creación de contornas de aprendizaxe** capaces de desenvolver actitudes favorables cara ao **cambio**, que potencian a **análise crítica, a reflexión, a colaboración e o compromiso** coa sociedade e a súa mellora.
- Integra as **dimensións tecnolóxica e pedagóxica**, avanzando na implementación efectiva das TAC (Tecnoloxías da Aprendizaxe e do Coñecemento) e das TAP (Tecnoloxías para o Apoderamento e a Participación), e de tecnoloxías como o *big data* e a intelixencia artificial.
- **Cobre** unha carencia existente na actualidade: a **falta de oferta formativa** en materia de **innovación docente dirixida ao profesorado de educación superior.**

- **Presenta un amplo potencial de demanda**, ao resultar de interese para o profesorado actual e potencial de calquera nivel educativo.
- **Aborda** aspectos como a **equidade, a inclusión e a atención á diversidade**, imprescindibles para lograr unha educación de calidade accesible a todos os estudantes, así como a **avaliación e o desenvolvemento de políticas e estratexias de formación do profesorado**.
- Pode constituír unha **plataforma** interesante para a posta en marcha de iniciativas orientadas a **mellorar a interrelación entre os distintos niveis educativos**.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90 / 120

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais** que se dediquen profesionalmente á **educación** e a graduados do **ámbito educativo** (pedagogía, psicopedagogía, educación infantil e primaria, educación social etc.).

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver as súas carreiras profesionais no **sector da educación**, tanto público como privado, como **docentes, expertos de innovación educativa, tecnólogos educativos, deseñadores de contidos educativos, asesores de tecnoloxía educativa, avaliadores de contidos educativos, investigadores en educación**, entre outros. Así mesmo, poderán traballar en **departamentos de recursos humanos e formación en empresas ou asociacións non gobernamentais**, en **consultoras de formación**, en empresas de **deseño multimedia** ou especializadas en **tecnoloxía educativa** etc.

Ámbitos de coñecemento

Transformación educativa

Neste ámbito de coñecemento introdúcense os **elementos** que están a **transformar** e que **condicionarán a educación do futuro**: o factor xeracional, o impacto tecnolóxico, as demandas sociais, os novos modelos educativos... Abórdanse especificamente contidos relacionados cos **cambios** que as **tecnoloxías dixitais** propiciaron na maneira de aprender, producir, acceder e valorar o coñecemento, a **multimodalidade** e o **multialfabetismo**, as **características e desafíos dos recursos e contornas dixitais** para o ensino e a aprendizaxe, a **equidade educativa** e o **papel do docente** dos distintos ciclos do sistema educativo na sociedade dixital. Así mesmo, analízase o **impacto no ámbito curricular, metodolóxico, avaliativo e organizativo das novas tendencias no ámbito da educación**, entre outras: o estudante como centro da experiencia formativa, a personalización da aprendizaxe con base na IoT e os *wearables*, as plataformas de ensino dixital, as redes sociais, a hibridación da aprendizaxe, o *Bring Your Own Device (BYOD)* na aula, a demanda de formación móbil e ubicua (*Mlearning e Ulearning*), a cultura *maker* que incorpora nos centros a impresión 3D e a robótica, a realidade virtual e as contornas inmersivas, o *big data* e as perspectivas futuras da intelixencia artificial no ámbito educativo etc.

Metodoloxías educativas

Este bloque inclúe o estudo dos diferentes **modelos de ensino e metodoloxías educativas**, así como a presentación de **boas prácticas** de innovación educativa no ámbito internacional. Neste ámbito de coñecemento analízanse con **detalle enfoques como a *learning by doing*, a aprendizaxe adaptativa e personalizada e a aprendizaxe informal**, para o que se introducen os seus fundamentos, as teorías que os soportan, o tipo de aprendizaxe que achegan, os seus requisitos, o papel dos materiais físicos e dixitais e dos docentes etc. Profúndase, así mesmo, no estudo de **múltiples metodoloxías** formativas, desde a aprendizaxe clásica ata a máis actual e disruptiva: a aprendizaxe baseada en proxectos, en problemas, en retos, no pensamento ou en competencias, a *flipped classroom*, o *design thinking*, a aprendizaxe servizo, a aprendizaxe cooperativa, a aprendizaxe por contrato, a aprendizaxe baseada en xogos, o *Just In Time Teaching (JITT)* etc. As metodoloxías educativas abórdanse **segundo o nivel educativo** ao que se enfocan (educación infantil, primaria, secundaria, educación superior...) e ensínanse os estudantes para seleccionalas e **adaptalas** en función de criterios como a etapa educativa, os contidos que se queren tratar, as competencias que se pretenden adquirir, os estilos de aprendizaxe, as personalidades e intereses dos alumnos etc. Neste módulo préstase especial atención á **inclusión e á atención á diversidade**, e preséntanse **políticas e prácticas inclusivas en diferentes contextos culturais**. Nesta liña, trátanse aspectos como a **inclusión educativa e a cohesión social**, as teorías da aprendizaxe inclusiva, así como prácticas e experiencias de éxito neste campo. Así mesmo, inclúese o estudo do **enfoque do Deseño Universal para a Aprendizaxe (DUA)** e os **Recursos Educativos Abertos (REA)** como base para un novo modelo de educación aberta, con contidos educativos abertos, inclusivos, flexibles, adaptables e adaptados a cada alumno e a cada centro, que permiten o desenvolvemento dunha **Contorna Persoal de Aprendizaxe (PLE)**. Por último, introdúcense distintas **ferramentas** de comunicación, información, aprendizaxe e coñecemento, como as Tecnoloxías da Información e da Comunicación (**TIC**), as Tecnoloxías da Aprendizaxe e do Coñecemento (**TAC**) e as Tecnoloxías para o Apoderamento e a Participación (**TAP**) e abórdase a **relación entre a motivación** (compromiso, autorregulación, autoeficacia, tenacidade) e a **aprendizaxe baseada nestas ferramentas**, así como a **efectividade educativa** destas contornas.

Desenvolvemento e avaliación de proxectos de innovación educativa

Este ámbito de coñecemento capacita os alumnos na **planificación, desenvolvemento e posterior avaliación** de proxectos de **innovación educativa**. Así, estúdanse diferentes **modelos de deseño instrucional e como planificar un proxecto ou acción innovadora** (formulación de obxectivos operativos, competencias, indicadores de rendemento, contidos, temporización, recursos, metodoloxía etc.). Tamén se forma o alumno na **recompilación, análise e interpretación de datos** co obxectivo de deseñar experiencias de aprendizaxe máis efectivas e personalizadas. Abórdase especificamente o campo emerxente da **Analítica de Aprendizaxe Multimodal (MMLA) e os seus métodos** para recompilar conxuntos de datos de diversas fontes e analizalos. Preséntanse, así mesmo, os **fundamentos epistemolóxicos da investigación educativa**, a perspectiva da investigación orientada á **transformación**, os contextos e temáticas de **investigación docente** actuais e os **métodos de investigación** (cuantitativos, cualitativos e mixtos), así como diferentes **estratexias e instrumentos de investigación aplicables no ámbito da innovación educativa**.

Por último, trátanse os **modelos de calidade aplicables e introdúcense coñecementos xerais sobre planificación, metodoloxías, instrumentos e sistemas de avaliación** (a nivel macro, meso e micro) no contexto educativo para favorecer a mellora da calidade e eficacia dos produtos e dos procesos.

Formación docente e desenvolvemento profesional

Este módulo analiza as **políticas e estratexias de formación continua do profesorado** (no ámbito autonómico, nacional e internacional); os **procesos de diagnóstico, planificación, implementación e avaliación de plans e programas de formación permanente** dos profesionais da educación, así como os **fins, estrutura e funcionamento das institucións** de formación continua.

Así mesmo, aborda os **ámbitos de formación tradicionais e as novas necesidades formativas**, a **formación do profesorado en competencias**, a **xestión da formación e a resistencia ao cambio**, e introduce a **investigación como ferramenta de formación**. Preséntanse as posibilidades para fomentar a **ecoloxía da aprendizaxe** nun individuo ou grupo, tanto no ámbito formal como informal (redes docentes, colaborativas...) e estúdanse **boas prácticas innovadoras en materia de formación docente**, así como cuestións de índole máis práctica, como as **estratexias, técnicas e ferramentas** favorecedoras da **participación e dinamización docente**. Por último, trátase a **relación entre a investigación sobre formación do profesorado e a mellora e innovación das políticas de formación inicial e permanente do profesorado**, e móstranse diferentes **métodos de avaliación** en tanto ferramentas de mellora da práctica profesional.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en entidades públicas e privadas asociadas ao ámbito educativo, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación **nunha contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Implicar a Administración pública tanto no desenvolvemento do perfil como na definición e promoción do programa formativo.** Os expertos consultados recoñecen a necesidade e o enorme potencial deste perfil, pero consideran imprescindible o **apoio institucional** para a súa implantación no sistema. Ven no **recoñecemento** desta figura e na **súa cristalización legal** a ferramenta máis eficaz para conseguilo. Por outra banda, estiman fundamental a **aliñación do programa coas necesidades sociais e da Administración** en tanto principal prestador de servizos de educación, así como o **desenvolvemento de estímulos** (outorgar puntos para a oposición, requiririlles aos centros a presentación cada certos anos dun plan de educación educativa etc.) que animen os distintos públicos obxectivo a realizar o programa, de forma que se favoreza a implementación de procesos de innovación nos centros e se supere o inmovilismo de boa parte do profesorado.
- **Priorizar o lanzamento desta titulación** dado o carácter estratéxico do sector educativo para a sociedade actual e futura e a necesidade perentoria de integrar as novas tecnoloxías na educación, evidenciada na situación de crise sanitaria ocasionada pola Covid-19.
- **Promover esta formación como unha titulación interuniversitaria** na que participen as tres universidades do SUG.
- **Dotar o programa de elementos multidisciplinares** suficientes **para facer o programa atractivo** non só para a contorna educativa pública, senón **tamén para o ámbito educativo privado e para sectores como o da tecnoloxía educativa ou o audiovisual.**
- **Desenvolver distintos itinerarios formativos en función do perfil do alumno e da etapa educativa á que se oriente.**
- **Outorgarlle un peso moi importante á parte práctica da titulación.** Poderíanse dotar de contido **práctico todos os módulos formativos**, facilitar a orientación do TFM cara ao desenvolvemento de **proxectos de cambio ou plans de mellora** en organizacións concretas ou mesmo pensarse esta formación nun **formato dual.**
- **Incorporar ao programa profesorado que reforce o carácter práctico e aplicado da formación:** docentes con fortes vínculos coa práctica profesional, que desenvolvesen proxectos de innovación relevantes no ámbito educativo, que traballen en contextos educativos altamente innovadores etc.

- **Establecer alianzas co sector TIC rexional**, que permitan dispoñer da súa visión sobre o programa formativo e establecer posibles vías de colaboración en materia de impartición, desenvolvemento de prácticas ou outras actividades. Especial relevancia podería ter a colaboración con AMTEGA e a Cidade das TIC.
- **Desenvolver iniciativas complementarias á formación**, como **charlas** que dean a coñecer experiencias de éxito en innovación educativa, **cursos ou talleres** que profunden en novas tecnoloxías educativas ou a posta en marcha dun **Knowledge Lab**, un centro para a investigación e avaliación de metodoloxías e tecnoloxías educativas no que os alumnos accedan ás últimas innovacións grazas á integración neste centro de expertos de diversos ámbitos, principalmente educación, socioloxía e informática.





MASTER EN BLOCKCHAIN E TECNOLOXIAS DLT

A tecnoloxía **blockchain** cambiará nos próximos anos por completo os modelos operativos e de negocio das organizacións tal e como os coñecemos ao abrir a posibilidade de xestionar calquera tipo de transacción de bens ou servizos entre dúas ou máis partes sen intermediación de terceiros.

Esta tecnoloxía **asegura a integridade da información, evita que os datos poidan ser modificados ou eliminados e garante a súa confidencialidade e dispoñibilidade**; avala a **inmutabilidade e transparencia das transaccións** da rede, impedindo calquera posibilidade de fraude, conxestión e perda de datos, á vez que **salvagarda** totalmente a **rastrexabilidade** da información.

A pesar de que os seus inicios están vinculados á banca, a tecnoloxía **blockchain** **irromperá na práctica totalidade das industrias clave**, como a medicina, os servizos xurídicos, a alimentación, os servizos públicos ou a enerxía, entre outros. Así, por exemplo, esta tecnoloxía favorecerá a rastrexabilidade da orixe xenética das enfermidades; permitirá xestionar identidades dixitais, executar contratos de forma automática e intelixente, así como verificar a autoría e autenticidade de calquera documento; posibilitará a rastrexabilidade dos produtos alimentarios ou farmacéuticos, habilitará o voto electrónico e facilitará que as redes distribuídas de enerxía compren ou vendan os seus excedentes en función das súas necesidades en cada momento, prescindindo do control exercido polos intermediarios. Ademais, a implantación masiva da tecnoloxía 5G facilitará o acceso a moitas fontes de datos en tempo real, que poderán ser rexistradas en plataformas **blockchain** para garantir a súa inmutabilidade e rastrexabilidade.

Esta **tecnoloxía incipiente**, que presenta aínda algúns **retos regulatorios, xurisdicionais e tecnolóxicos** por resolver relacionados coa **escalabilidade**, a **interoperabilidade** ou o **impacto ambiental**, conta cun **enorme potencial como paradigma da descentralización e apoderamento de persoas físicas e xurídicas**, avalado pola Unión Europea, que se desenvolverá de maneira ascendente nos próximos anos.

Neste sentido, titulacións como a que presentamos a continuación resultarán esenciais para nutrir o mercado de profesionais coas competencias necesarias para desenvolver todas as súas capacidades e sacarlle o máximo partido.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster en Blockchain e Tecnoloxías DLT** abarca de forma integral os ámbitos competenciais ligados ao experto en *blockchain*, xuntando **coñecementos** tecnolóxicos, legais e **empresariais**.

Entre os seus contidos, inclúense coñecementos de **índole técnica** relacionados coa **programación**, a **ciberseguridade**, a **criptografía**, as **redes**, a **ciencia de datos** ou os **sistemas de incentivos**; e outros máis de negocio, asociados ao **empren-demento**, as **finanzas** ou os **casos de uso** desta tecnoloxía. Así mesmo, aborda **aspectos legais e regulatorios** de aplicación neste ámbito.

Ao finalizar a formación, os egresados desta titulación serán capaces de **desenvolver novas solucións e aplicacións baseadas en tecnoloxías blockchain e DLT**, e de velar pola seguridade, transparencia e fiabilidade dos procesos e identidades implicados na aplicación desta tecnoloxía a calquera tipo de transacción.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Deseñar, desenvolver e supervisar solucións e servizos blockchain** para distintos usos.
- **Desenvolver arquitecturas de soporte e modelos de interacción, e implantar os sistemas distribuídos** garantindo a súa interoperabilidade e escalabilidade.
- **Elaborar protocolos de comunicacións** e transmisión de información e **programar o funcionamento dos sistemas**.
- **Aplicar técnicas criptográficas, así como outros mecanismos avanzados de seguridade**, para garantir a privacidade, a autenticidade e a seguridade da información xestionada.
- **Aplicar os diversos protocolos** que se utilizan no ámbito das **criptomoedas e os Smart Contracts**, así como **desenvolver dApps** (aplicacións descentralizadas) para a súa xestión.
- **Realizar probas, medir o funcionamento das redes e do sistema e realizar labores de analítica avanzada**.
- **Aplicar a normativa de ciberseguridade**, así como as **consideracións legais e regulatorias** vinculadas ao *blockchain*.

- **Dominar as aplicacións e casos de uso desta tecnoloxía, así como os novos modelos de negocio** asociados.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Blockchain**, que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de características que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Ofrece unha **formación integral** no ámbito da tecnoloxía *blockchain*, desde unha **tripla perspectiva: tecnolóxica, legal e empresarial**.
- Presenta un **carácter marcadamente práctico e aplicado, orientado á implementación efectiva de solucións** baseadas en *blockchain* nun **amplo rango de sectores**.
- **Completa o profundo coñecemento técnico** que ofrece da tecnoloxía, **cunha visión de negocio** clave para o desenvolvemento do sector.
- **Pon o foco nas principais modalidades** nas que esta **tecnoloxía** pode ser empregada: as **criptomoedas**, os *smart contracts* e as **dapps**.
- **Aborda de maneira específica a ciberseguridade e a criptografía** no campo do *blockchain* e inclúe outros ámbitos transversais de interese como **innovación e o emprendemento**.
- **Capacita os alumnos para aplicar a tecnoloxía *blockchain* en conxunción con algunhas das tendencias científico-tecnolóxicas** de maior impacto para o futuro (IoT, IA, *big data*...).
- **Conta con potencial para resultar de interese para múltiples disciplinas e distintos perfís de destinatarios** (titulados recentes e profesionais en activo).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Presencial / En liña

Perfil de ingreso

Esta titulación está dirixida a **profesionais** que desexen complementar a súa formación no ámbito do *blockchain* e a **estudantes de grao, principalmente do ámbito da enxeñería** (informática, telecomunicacións, electrónica...)

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desenvolver a súa **carreira profesional en** todo tipo de **organizacións** ou **crear a súa propia empresa** para implementar iniciativas blockchain aplicando os seus coñecementos en múltiples sectores (loxística, finanzas, IT, consultoría, sector público etc.)

Entre as saídas profesionais dos titulados deste máster, podemos destacar as seguintes: **xestor de proxectos** e de innovación baseados en tecnoloxías *blockchain*, **deseñador de solucións blockchain**, **especialista en solucións integradas blockchain-IoT**, **desenvolvedor e auditor de smart contracts**, **especialista en criptografía segura**, entre outras.

Ámbitos de coñecemento

Fundamentos do *blockchain*

Neste ámbito introdúcense as **principais tecnoloxías blockchain**, trátanse os **fundamentos técnicos** da cadea de bloques, os seus **compoñentes, estrutura e características**, as **tipoloxías de redes blockchain** e a **escalabilidade e interoperabilidade** como características fundamentais para o seu desenvolvemento. Así mesmo, estúdanse os **sistemas distribuídos** e o **consenso con probas de traballo**, as **redes** e os seus **protocolos**, a **virtualización**, a **cloud** e os **sistemas automatizados para o desenvolvemento de aplicacións**.

Criptografía e computación cuántica

Este bloque de coñecemento revisa as **bases da criptografía** mediante a abordaxe das **principais técnicas e paradigmas** criptográficos, e conceptos como a aritmética modular, a sinatura dixital, as curvas elípticas, a seguridade, a complexidade ou os esquemas de reencriptado e intercambio de claves. Así mesmo, preséntanse **nocións de computación cuántica e blockchain poscuánticas**, así como a **súa aplicación en criptografía** para garantir a completa confidencialidade da información transmitida.

Seguridade

Este módulo céntrase nos **mecanismos de seguridade das redes de blockchain** e incide nos **protocolos de autenticación**, os **protocolos de seguridade** e as **tipoloxías de ataques** cibernéticos convencionais e de creación recente con maior relevancia neste campo, así como nas **estratexias** máis adecuadas **para tratar de previlos**. Así mesmo, abórdanse os **sistemas avanzados de seguridade e privacidade** e fórmase os alumnos en como **programar de forma segura**.

Aplicacións de tecnoloxías *blockchain*

Neste ámbito preséntanse as **aplicacións da tecnoloxía *blockchain* en diversos sectores**.

Así, abórdase a aplicación do *blockchain* ás **ciudades e territorios (*cryptourbanomics*)** para o desenvolvemento de proxectos, por exemplo, de autoconsumo enerxético compartido ou planificación urbanística; á **Administración pública**, para asegurar a **identidade electrónica** ou implantar **sistemas de votación electrónica**, así como a outros **sectores**, como a industria enerxética, a industria manufactureira, o sector loxístico, a industria sanitaria, o sector de seguros, a medicina forense ou a industria espacial (*Space Decentral*).

Finalmente, profúndase no potencial da **combinación** do *blockchain* con outras **tecnoloxías** como a IoT, a intelixencia artificial, a realidade aumentada, a impresión 3D ou a robótica.

Criptomoedas, *Smart Contracts* e dApps

Neste bloque de coñecemento estúdanse os diversos **protocolos** asociados á tecnoloxía *blockchain* (**criptomoedas**, sistemas baseados en *smart contracts*...).

Así, abórdanse as **transaccións, a rede e arquitectura Bitcoin**; o desenvolvemento e uso de **redes baseadas en Ethereum**, así como **outras criptomoedas alternativas ou altcoins, a tecnoloxía IOTA e proxectos *blockchain* como Hyperleger ou R3 Corda**.

Tamén se analizan as **propiedades** dos *smart contracts* e **afóndase tanto no seu desenvolvemento como no das dapps** (aplicacións descentralizadas) para a súa xestión.

Finanzas

Este módulo inclúe o estudo dos fundamentos **da economía monetaria e do papel dos bancos centrais e das institucións financeiras**, e profunda na **criptografía financeira**, ofrecendo coñecementos sobre teoría de xogos e sistemas de incentivos.

Así mesmo, presenta as **finanzas abertas (*Open Finance*) e descentralizadas (DeFi)** como novo sistema monetario, introduce os conceptos de **descentralización tecnolóxica e gobernanza descentralizada, e mostra as características e vantaxes das organizacións autónomas descentralizadas (DAOs)**.

Por último, trata os **activos virtuais e a tecnoloxía *fintech***, así como os beneficios que ofrece a súa combinación coa tecnoloxía *blockchain*.

Innovación e emprendemento

Este ámbito de coñecemento forma os estudantes no **liderado e sistematización da innovación no ámbito do *blockchain* e na evolución de modelos** clásicos de **negocio** a través desta tecnoloxía. Révisanse aspectos como as **oportunidades e retos** do *blockchain* para os diversos negocios, **o ecosistema actual do *blockchain* e as metodoloxías lean *blockchain*** para facilitar a implementación desta tecnoloxía nas organizacións.

Así mesmo, abórdanse coñecementos relacionados coa definición de **estratexias de innovación** nas organizacións e a análise do **seu impacto económico e organizativo; o negocio e o cliente; e os modelos de innovación e a súa aplicación** (*intraemprendemento, open innovation, closed innovation, etc.*).

Aspectos legais e normativa

Este bloque céntrase nos **fundamentos do ciberdereito** asociados ao *blockchain*. Así, inclúe as consideracións legais e as regulacións financeiras e fiscais que lle son de aplicación, facendo especial fincapé naquelas que afectan aos *smart contracts*, as criptomoedas e os criptoactivos (criptodereito).

Por último, preséntase o **estado da arte da estandarización do *blockchain***.

Analítica e big data

Neste módulo os estudantes adquiren **coñecementos** sobre **analítica e big data**, así como sobre a súa **aplicación**, para facilitar a identificación de transaccións, o recoñecemento de patróns, a optimización da xestión de datos e a análise de datos en tempo real. Neste ámbito estúdanse, así mesmo, **técnicas de machine learning e minería de datos e aspectos como a análise de información, a modelización predictiva ou a visualización**.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en empresas que traballen no ámbito do *blockchain*, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos adquiridos** durante a titulación nunha **contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oríentase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Desenvolver todo o potencial desta tecnoloxía requirirá traballar en tres ámbitos:** a definición dun **marco xurídico** que lle dea soporte no ámbito nacional ou europeo, o **desenvolvemento da dixitalización**, e en particular da identidade dixital, e a propia **evolución da tecnoloxía**. A esta tecnoloxía, a priori, vézelle un gran potencial, pero non unha necesidade inmediata. Con todo, isto pode cambiar rapidamente. A China, por exemplo, xa está a implementar a súa propia criptomoneda e, se a Unión Europea ou España fixesen o mesmo, xeraríase unha gran necesidade no tecido empresarial que aceleraría a evolución da tecnoloxía.
- **Comezar a traballar nesta titulación con présa para non chegar tarde.** Existe un baleiro formativo, o ecosistema é adecuado, as universidades están preparadas e a tecnoloxía e a demanda está en desenvolvemento. O óptimo sería **situarse** neste ámbito **antes** de que esta tecnoloxía **desenvolva todo o seu potencial**. A urxencia inmediata non vai ser satisfacer o mercado actual de Galicia, pero ter profesionais formados cando chegue a necesidade será clave.
- **Promover esta formación como unha titulación interuniversitaria e lanzala en modalidade presencial e en liña.** A xente que puidese dedicarlle tempo ao máster e a súa localización xeográfica llo permitise podería desenvolver a formación presencialmente; mentres que os profesionais en activo e os interesados de fóra de Galicia poderían recibila en liña. A formación presencial sería síncrona e a en liña, asíncrona. Neste máster, coa infraestrutura *cloud*, podería virtualizarse practicamente todo.
- **Contar con 6 meses (30 ECTS) para realizar as prácticas ao final do máster e o TFM**, sería o máis oportuno en opinión dos expertos. Así, o alumnado podería

sacar o máximo proveito das súas prácticas e demostrarlles todo o seu potencial ás empresas.

- **Establecer lazos de colaboración con axentes do sistema empresarial galego** que estean a traballar coa tecnoloxía *blockchain* para achegar a realidade deste mercado aos alumnos e facilitarlles o acceso a prácticas. De igual modo, podería ser moi interesante a súa participación no deseño do programa formativo e no ámbito docente.
- **Crear alianzas con entidades empresariais ou de investigación relevantes** no ámbito da tecnoloxía *blockchain*, tanto no eido **nacional como internacional**, co obxectivo principal de captar coñecemento de alto valor engadido e favorecer un mellor posicionamento do máster.
- **Desenvolver en paralelo a esta titulación unha oferta formativa complementaria**. Por exemplo, podería ser interesante presentar unha **titulación orientada a formar un perfil de negocio con coñecemento sobre o conxunto de tecnoloxías disruptivas**. Cada tecnoloxía por si mesma ten o seu potencial, pero o verdadeiramente innovador moitas veces xérase a partir da integración de varias delas. Unha titulación deste tipo podería dar lugar a un perfil moi potente.

12.

MASTER EN INTELIXENCIA ARTIFICIAL

A **intelixencia artificial** (IA) é unha das áreas de coñecemento científico-tecnolóxicas que máis rápido está a medrar no últimos anos. Os seus avances, asociados á súa capacidade para xestionar a complexidade crecente dos problemas dunha maneira altamente eficiente, están a **transformar o mundo e impactando radicalmente en múltiples ámbitos e sectores.**

A IA comprende un conxunto de técnicas e algoritmos que fan que as **máquinas** poidan **percibir, comprender, actuar e aprender favorecendo a identificación de patróns, a predición de comportamentos** ou a **optimización de escenarios.** A súa aplicación é fundamental, por exemplo, para o diagnóstico médico mellorado, a loita contra a corrupción, a fraude e a delincuencia, a habilitación do vehículo autónomo, a atención virtual ao cliente, a automatización e optimización de procesos industriais ou a democratización no acceso a distintos servizos (sociais, educativos, sanitarios, financeiros...) etc.

No futuro, a intelixencia artificial **avanzará imparable grazas ao acceso a unha cantidade de datos cada vez maior, ao incremento da capacidade de cálculo e á súa integración con outras tendencias e tecnoloxías,** como a computación cuántica, a IoT ou a seguridade biométrica, entre outras.

Non cabe dúbida de que a **intelixencia artificial** se situou como a **tecnoloxía esencial das próximas décadas** e así o evidencian tanto as **estratexias** como os compromisos de investimento ao redor dela. A Unión Europea elaborou recentemente distintos documentos (*Coordinated Plan on Artificial Intelligence Made in Europe*, 2018; *Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence*, 2019 ou o *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust*, 2020) de gran relevancia para o desenvolvemento da IA en Europa, á vez que previu un investimento nos próximos anos de 7000 millóns de euros a través dos programas *Horizon Europe* e *Digital Europe*. No ámbito nacional, o Goberno español lanzou a Estratexia española de I+D+i en intelixencia artificial (2019), mentres que Galicia está a desenvolver a Estratexia dixital de Galicia 2030, onde se prevé que a IA actúe como tecnoloxía clave nos principais sectores.

Todo o mencionado anteriormente vaticina unha **forte demanda empresarial e laboral neste campo nos próximos anos**. Así, titulacións como a que presentamos a continuación resultarán esenciais para nutrir o mercado de profesionais coas competencias necesarias para liderar a creación, o deseño, o uso e a aplicación de modelos e sistemas intelixentes.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Esta titulación ten como obxectivo formar os seus estudantes no **deseño e desenvolvemento de aplicacións de intelixencia artificial** que permitan resolver grandes problemas actuais.

Proporcionalle ao alumnado unha sólida comprensión dos **fundamentos lóxicos, filosóficos e cognitivos da IA**, así como unha profunda formación nos **modelos, técnicas e tecnoloxías propios** desta disciplina, dotándoo do coñecemento necesario para elixir, aplicar e desenvolver os algoritmos que, en cada caso, sexan máis adecuados para resolver o problema exposto.

Afonda no estudo da **aprendizaxe automática, o procesamento da linguaxe natural, a visión artificial, o procesamento de grandes cantidades de datos e outras tecnoloxías** clave, facendo fincapé na súa necesaria **integración** para avanzar no desenvolvemento da intelixencia artificial. Así mesmo, incorpora no programa formativo **aspectos sociais, económicos, éticos e xurídicos**, que é necesario considerar no **deseño de aplicacións e servizos baseados en intelixencia artificial responsables e centrados nas persoas**, así como coñecementos relacionados co **emprendemento** e a xestión **empresarial**.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Deseñar, desenvolver e avaliar sistemas intelixentes de información** que dean resposta a problemas complexos, integrando, entre outros, conceptos de aprendizaxe automática, razoamento lóxico e simbólico, ciencia cognitiva e lingüística computacional.
- **Deseñar e desenvolver sistemas intelixentes baseados en aprendizaxe automática** para a resolución de problemas (agrupamento, clasificación e predición) e a creación de novos modelos utilizando as metodoloxías de validación e presentación de resultados máis apropiadas a cada caso.

- **Diseñar e desenvolver sistemas baseados en visión artificial**, identificando compoñentes e interaccións e empregando técnicas de procesamento de imaxes para o recoñecemento de patróns.
- **Diseñar e desenvolver solucións baseadas en razoamento lóxico** mediante técnicas de modelización e representación do coñecemento.
- **Mellorar a interacción entre o ser humano e a tecnoloxía** no desenvolvemento de sistemas intelixentes mediante a aplicación dos principios da **neurociencia computacional**.
- **Utilizar técnicas de procesado e xeración de linguaxe natural** para a implementación de sistemas conversacionais robustos en combinación con diversas técnicas de intelixencia artificial.
- **Crear e aplicar algoritmos bioinspirados** utilizando métodos como redes neurais, lóxica difusa e computación evolutiva.
- **Analizar, deseñar e implementar sistemas de procesamento de grandes volumes de datos**, aplicando os principios e técnicas de programación paralela e distribuída e seleccionando as arquitecturas de *hardware/software* adecuadas.
- **Poñer en marcha modelos de negocio e estratexias innovadoras** no marco de proxectos ou empresas baseadas en **sistemas intelixentes**.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

A **titulación** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- **Ofrece un enfoque integrador e de vangarda no ámbito da intelixencia artificial**, que combina coñecementos na área da informática, a lóxica, o razoamento, a psicoloxía, a filosofía, a economía e a lingüística.
- **Aborda a intelixencia artificial** non só desde un **plano técnico**, senón tamén desde un **prisma humanístico centrado na persoa**.
- **Presenta un carácter marcadamente práctico e aplicado**, orientado á implementación efectiva de sistemas intelixentes para múltiples aplicacións e nun amplo rango de sectores.

- **Proporciona unha base sólida** de coñecemento sobre os **sistemas intelixentes**, **á vez que aborda** aspectos como a **legalidade ou a ética**, de grande impacto na evolución da IA.
- **Incorpora de maneira específica o emprendemento** como parte do plan de estudos, avanzando posibles saídas profesionais para os seus egresados e orientándoos cara ao mercado laboral.
- **Conta con potencial para resultar de interese para múltiples disciplinas** e distintos perfís de **destinatarios**.
- **Céntrase nun ámbito de gran proxección no futuro**, e dá resposta a unha necesidade de amplo espectro e longo alcance.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais e titulados da rama de enxeñería** (informática, telecomunicacións, ciencia e enxeñería de datos, industrial etc.) e da rama de **ciencias** (matemáticas, física...). Adicionalmente, poderán acceder egresados **doutras titulacións** que posúan **coñecementos suficientes de informática e matemáticas**.

Saídas profesionais

Os graduados desta titulación poderán desempeñar o seu traballo como responsables de **intelixencia artificial (CAIO)**, **enxeñeiro de intelixencia artificial**, **consultor de data mining**, **científico de machine learning**, **consultor NLP**, **desenvolvedor de IA**, **arquitecto de sistemas de IA** etc. ou desempeñar unha carreira de investigación tanto no ámbito académico como no empresarial.

Ámbitos de coñecemento

Deseño de sistemas intelixentes

Este ámbito ofrece unha visión xeral sobre a **elaboración de sistemas intelixentes de información**, considerando o deseño, o desenvolvemento, a implementación, a avaliación e a documentación dos proxectos. Nesta liña, trátanse conceptos básicos da **aprendizaxe automática**, o **razoamento lóxico e simbólico**, a **ciencia cognitiva** e a **lingüística computacional**. Ademais, estúdanse diferentes **métodos de investigación** (modelaxe de coñecemento experto, enxeñería do sistema, avaliación empírica dos modelos de aprendizaxe automática e da interacción persoa-máquina...). Tamén se abordan os **métodos intelixentes de procura e resolución**, desde unha perspectiva de **aplicación multisectorial**: sistemas industriais, civís, médicos, financeiros, robóticos e educativos.

Sistemas multiaxente

Este bloque de coñecemento inclúe a **modelaxe e desenvolvemento de axentes intelixentes e sistemas multiaxente**, a **adaptación á aprendizaxe** dos diversos axentes que conforman o sistema e as súas posibles **aplicacións**. Adicionalmente, introdúcense conceptos como a **teoría do xogo e da probabilidade**, a **comunicación e interacción multiaxente**, o **deseño de mecanismos**, os **modelos baseados en axentes**, os principais **algoritmos de machine learning** de aplicación nos sistemas multiaxente, a **optimización**, **monitoraxe e detección de erros**, e a **lóxica** dos devanditos sistemas, considerando tanto os aspectos técnicos da intelixencia artificial como os fundamentos filosóficos e teóricos asociados a estes.

Ciencia de datos, machine learning e data mining

Este módulo profunda na **recollida e procesamento de datos**, a súa **visualización e presentación**. Os alumnos aprenden a **desenvolver modelos empregando** técnicas de **machine learning, deep learning e data mining**; profundando nas súas posibles aplicacións e aprendendo a seleccionar as máis adecuadas en función do problema que se pretende resolver. Por último, estúdanse **técnicas de big data** para o escalado dos métodos de procesamento e de modelaxe en grandes volumes de dato.

Recoñecemento da fala e procesamento da linguaxe natural

Este bloque céntrase na aplicación de coñecementos asociados á **aprendizaxe automática e á lingüística á xeración, o procesamento e o recoñecemento da linguaxe natural**. Así, abórdanse o **tratamento da linguaxe**, a **extracción e tradución de información** ou o **uso de redes neuronais e outros métodos de machine learning** para a resolución de problemas relacionados coa linguaxe natural, así como o desenvolvemento de **modelos semánticos computacionais** tendo en conta factores como a semántica léxica e conceptual ou o razoamento.

Visión artificial

Neste ámbito de coñecemento estúdanse as principais **técnicas empregadas en visión artificial** para a análise de patróns en imaxes que permiten detectar, reconstruír e entender os obxectos e escenas. Así, trátanse temas como a **formación e representación de imaxes**, a **xeometría da cámara e a súa calibración**, a **reconstrución de imaxes en 3D**, a **análise do movemento**, a **segmentación de imaxes e o recoñecemento de obxectos**.

Lóxica e intelixencia artificial

Este módulo pon o foco no rol da **lóxica** dentro da intelixencia artificial e distingue tres **usos**: como **ferramenta de análise**, como **base para a representación de coñecemento** e como **linguaxe de programación**. Así, abórdanse tanto as **teorías lóxicas aplicables en IA** como as diversas **técnicas** que poden ser usadas na súa implementación. Tamén se inclúen especificamente diferentes **métodos para a análise lóxica da linguaxe**, así como diversos **modelos de argumentación** en IA e a súa **aplicación** en múltiples áreas.

Neurociencia computacional e modelaxe cognitiva

Este ámbito ocúpase da **neurociencia computacional**. Nel estúdanse os **principios da neurociencia** como campo que permite o desenvolvemento de capacidades de pensamento crítico, creatividade, precisión metodolóxica e escritura científica. Tamén se abordan os **procesos neurobiolóxicos que participan na atención e a memoria**, así como a **interacción** de ambas as dúas con **outros ámbitos**, como a percepción, a acción e a emoción. Os alumnos aprenden a **implementar diversos tipos de modelos cognitivos** (modelos de ecuación dinámica, redes neuronais, modelos simbólicos, redes bayesianas...) **para predicir o comportamento humano e a utilízalos** en ámbitos como a aprendizaxe, a toma de decisións, a linguaxe, a percepción ou a acción. Así, estúdanse as características, fortalezas e debilidades, e a importancia teórica e práctica de diversas **técnicas de modelaxe**. Así mesmo, ensínase o alumno a **deseñar e implementar experimentos** para os distintos modelos e a **extraer e analizar os datos obtidos**.

Filosofía e ética

Neste bloque de coñecemento trátanse os **principios e problemas filosóficos asociados á IA**, abordando cuestións como o test de Turing, o argumento do cuarto chinés, a conciencia e a intelixencia das máquinas, a IA forte e débil, a IA responsable, confiable e explicable ou a hipótese dos sistemas de símbolos físicos. Así mesmo, estúdase a **ética e a responsabilidade en IA, o transhumanismo ou a relación entre a IA e a ciencia de datos**, entre outros. En relación coa ética, tamén se introducen conceptos como a privacidade, a autonomía, a non-discriminación, a transparencia, a responsabilidade, a autenticidade ou a xustiza social.

Emprendemento e innovación

Neste módulo achéganse os coñecementos necesarios para a **creación de empresas** baseadas en **intelixencia artificial, o desenvolvemento de modelos de negocio e o deseño de estratexias para o seu impulso**. Para iso fórmanse os estudantes en aspectos básicos da **innovación e do emprendemento**, desenvolvendo cuestións como a viabilidade dun proxecto, o modelo e o plan de negocio, as metodoloxías áxiles de xestión de proxectos, os instrumentos de financiamento, os modelos de innovación e a súa aplicación (intraemprendemento, *Open Innovation*, *Closed Innovation*...), etc. Así mesmo, explícanse as **tendencias tecnolóxicas emerxentes no campo da intelixencia artificial** (intelixencia artificial cuántica, intelixencia artificial explicable –XAI, AutoML...–) e como **poden influír e crear novos mercados**.

Dereito

Este módulo céntrase no estudo do **dereito dixital** e nos **aspectos xurídicos e normativos aplicables aos sistemas de intelixencia artificial**. Así mesmo, abórdanse contidos en materia de **ciberseguridade, protección de datos, propiedade intelectual e comercio electrónico**.

Prácticas

Inclúe a realización dun **módulo de prácticas** en empresas relacionadas con este ámbito, de forma que o alumno poida **aplicar os coñecementos** adquiridos durante a titulación nunha **contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

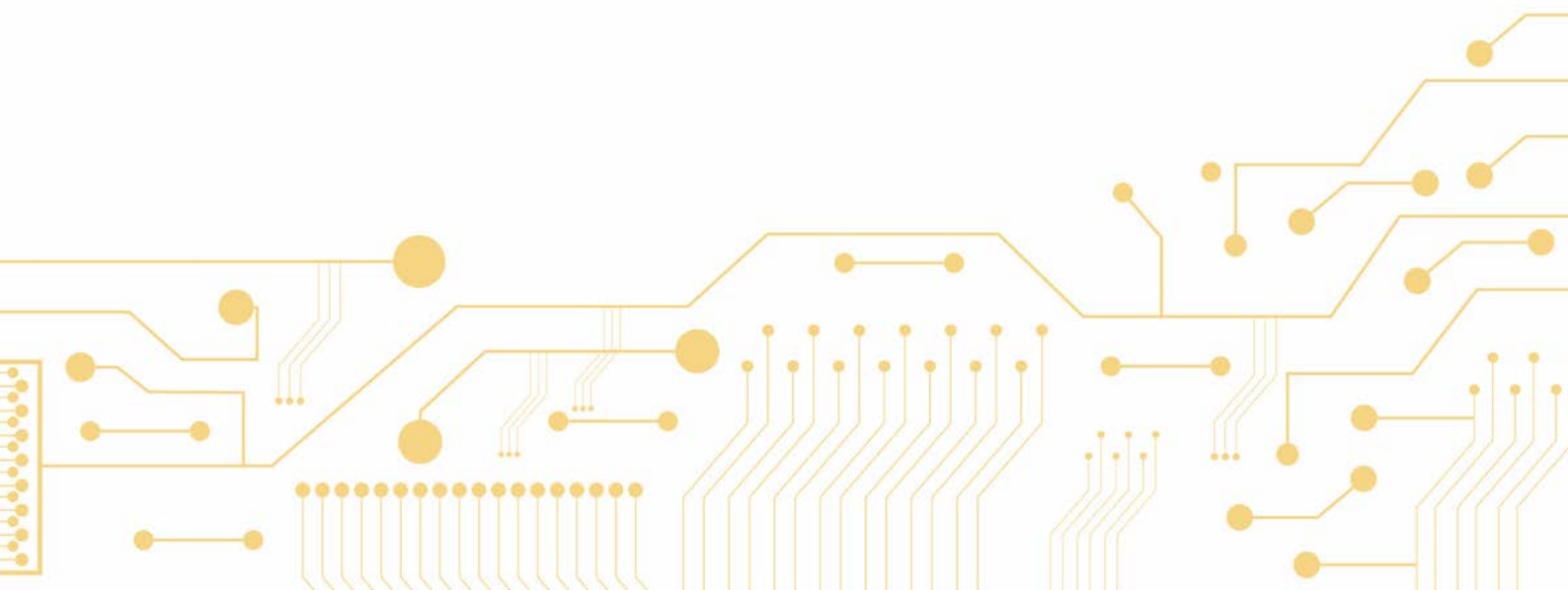
ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Ofrecer coñecemento nunha disciplina con enorme potencial cara ao futuro**, así como **aliñarse coas estratexias que a todos os niveis apostan por esta tecnoloxía** son **argumentos que avalan a posta en marcha de titulacións en intelixencia artificial no SUG. Galicia**, que actualmente se atopa **desenvolvendo a súa estratexia dixital**, para os próximos anos (que pivotará sobre varias tecnoloxías disruptivas, entre elas a IA), está a traballar nun **nodo de especialización** tecnolóxica nesta disciplina e ten **perspectivas de desenvolver**, no curto prazo, **a súa propia estratexia en intelixencia artificial**. Todo iso parece evidenciar unha clara aposta por esta tecnoloxía, o que favorecerá o desenvolvemento de iniciativas neste campo.
- **Construír unha oferta formativa potente en intelixencia artificial en Galicia contribuirá a que a nosa comunidade se sitúe neste ámbito de gran proxección para o futuro**. Esta oferta podería incluír propostas de **máster**, que permitan a especialización e un acceso máis rápido ao mercado laboral no curto prazo, así como de **grao**, que profunden nas bases disciplinarias da IA e xeren profesionais de longo percorrido e amplo espectro cun elevado poder transformador. **Ambas** as opcións son **válidas e non excluíntes**, pero o seu desenvolvemento debe responder a unha adecuada estratexia educativa no ámbito rexional que permita potenciar esta tecnoloxía esencial nas próximas décadas, evitando duplicidades e xerando sinerxías con outras titulacións xa existentes no SUG.

Cabe mencionar que as tres universidades mostraron interese por incluír na súa oferta formativa titulacións neste campo. Así, actualmente atópanse en proceso de verificación o **Máster en Intelixencia Artificial da UDC** e o **Grao en Intelixencia Artificial da USC**. A **Universidade de Vigo**, pola súa banda, tamén presentou unha expresión de interese para desenvolver o **Grao Ciencia de Datos e Intelixencia Artificial**, que finalmente non chegou a materializarse nunha nova proposta.

- **Incorporar a intelixencia artificial de maneira transversal noutras titulacións universitarias, ou mesmo en niveis preuniversitarios, así como formar o profesorado nestes ámbito**, serán tamén cuestións fundamentais para lograr un posicionamento relevante nesta disciplina. O potencial da IA non está adscrito a quen traballa especificamente en **intelixencia artificial**, senón que en moitos casos a innovación virá da man daqueles que, aplicando o coñecemento que achega, sexan capaces de transformar o seu sector, a súa empresa ou a súa disciplina.

- **Involucrar, tanto no deseño do programa formativo como na súa impartición, perfís docentes das distintas ramas de coñecemento con impacto na intelixencia artificial:** rama humanística - social e rama científico - técnica.
- **Incorporar ao programa profesorado con fortes vínculos coa práctica profesional e que participe en redes de investigación internacionais,** que permitan basear o programa, en todo momento, nas políticas e prácticas máis actuais. A este respecto, cabe apuntar que Galicia conta actualmente con dous centros de investigación (CITIUS e CITIC) con liñas de investigación en intelixencia artificial.
- **Establecer alianzas co sector TIC rexional** que permitan dispoñer da súa visión sobre o programa formativo e establecer posibles vías de colaboración en materia de impartición, desenvolvemento de prácticas ou outras actividades.
- **Extrapolar esta colaboración a organismos, universidades, centros de investigación ou empresas de referencia de carácter nacional e internacional** pode ser tamén interesante para dotar a titulación dun mellor posicionamento e captar coñecemento de alto valor engadido.
- **Dotar a titulación dun compoñente práctico moi importante.** Nesta liña, resultaría de interese que as empresas participasen activamente na impartición da titulación a través da formulación de problemas reais no campo da IA e o traballo conxunto cos alumnos no desenvolvemento de ideas innovadoras que lles dean resposta.



13.

MASTER EN IOT

O uso masivo de Internet e o crecente número de dispositivos conectados están a revolucionar a maneira na que interactuamos co mundo, o que converte a Internet das cousas no catalizador desa hiperconectividade.

A *Internet of Things* (IoT) constitúe un ámbito de desenvolvemento tecnolóxico, económico e laboral clave para o futuro, na medida en que permitirá a conexión de billóns de dispositivos para proporcionar solucións innovadoras e máis intelixentes aos problemas cotiáns, o que impactará de maneira decisiva na creación de escenarios intelixentes como as *Smart Cities*, a *Smart Home*, a *Smart Energy*, a *Smart Health*, ou o vehículo conectado e autónomo.

A optimización de procesos, o mantemento predictivo, a supervisión remota, a mellora dos sistemas en tempo real etc. son só algunhas das achegas da IoT, especialmente críticas para a competitividade do sector industrial e estreitamente vinculadas á Industria 4.0. Esta contribución verase reforzada no futuro co desenvolvemento de sensores intelixentes máis autónomos, tanto enerxética como computacionalmente, así como coa transición cara á implantación masiva de redes de baixo consumo de potencia.

O futuro da IoT, máis aló dos desafíos regulatorios e de seguridade que presenta, ten por diante un longo camiño cheo de éxitos por percorrer. Dispoñer de titulacións como a que presentamos a continuación resultará esencial para dar resposta ás necesidades de especialización e ás crecentes e inminentes demandas de emprego que xurdirán neste sector.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O Máster en Internet das Cousas ofrécelles aos alumnos os coñecementos necesarios para **diseñar, configurar, integrar e manter sistemas de interconexión dixital de obxectos e persoas** que actúen de maneira **autónoma e intelixente**, xerando **información útil** para a **toma de decisións**.

Este programa profunda en ámbitos como os **sistemas embebidos** e os **dispositivos IoT**, a **arquitectura IoT**, as **telecomunicacións**, a **programación** ou o **procesamento e análise de datos**.

Pon un foco especial na aplicación da **seguridade** en toda a **cadea de valor** da IoT, trata outros ámbitos clave no desenvolvemento desta tecnoloxía, como o **cloud computing** ou o **procesamento masivo de datos**, e aborda os principais **dominios de aplicación** onde a IoT se postula como a tecnoloxía habilitadora máis importante (*e-Health, Smart Cities, Smart Home, Smart Factories, etc.*).

Esta titulación dotará especificamente o alumno das **competencias** necesarias para:

- **Deseñar dispositivos IoT** seleccionando os sensores e actuadores máis adecuados para cada uso.
- **Desenvolver a arquitectura** necesaria **para garantir a interoperabilidade** dos dispositivos, **así como os modelos de interacción**, asegurando a escalabilidade e dispoñibilidade de servizos.
- **Construír redes e definir protocolos** que permitan a comunicación entre dispositivos IoT e coa interface de usuario.
- **Programar dispositivos IoT e facilitar a súa interconexión** a través de diversas linguaxes de programación.
- **Deseñar, implementar e avaliar o funcionamento de circuítos** analóxicos e dixitais.
- **Determinar mecanismos para a recollida de datos en tempo real e desenvolver solucións** tanto para a **análise e procesamento de datos** como para o **seu almacenamento**.
- **Integrar tecnoloxías** como a *machine learning*, o *deep learning*, o *big data*, o *edge computing* ou o *cloud computing*, entre outros, **para o desenvolvemento de sistemas IoT máis intelixentes e eficientes**.
- **Garantir a seguridade e rastrexabilidade da información** xerada polos dispositivos IoT, así como aplicar no seu desempeño a **lexislación preceptiva**.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en IoT**, que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- **Ofrece unha visión de conxunto no ámbito da IoT e unha especialización que non existe** actualmente no SUG.
- **Presenta un carácter marcadamente práctico e aplicado**, orientado á implementación efectiva de sistemas de interconexión dixital de obxectos e persoas para múltiples aplicacións.
- **Ofrece un enfoque integrador**, que combina fundamentalmente coñecementos do ámbito da **informática**, as **telecomunicacións** e a **electrónica**, cos doutros campos como o **dereito**.
- **Forma** o alumno no uso dunha **nova xeración de dispositivos móbiles, wearables, sensores e redes**.
- Aborda no seu plan formativo o estudo de **tecnoloxías disruptivas e fundamentais para o desenvolvemento de sistemas IoT máis intelixentes e eficientes**.
- **Presenta un enfoque multisectorial de aplicación**, abordando na propia titulación os dominios onde a IoT se revela como a tecnoloxía habilitadora máis relevante.
- **Conta con potencial para resultar de interese a múltiples disciplinas e distintos perfís de destinatarios** (titulados recentes e profesionais en activo).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 60

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida principalmente a **profesionais e titulados da rama de enxeñería** (telecomunicacións, informática, industriais, electrónica...).

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán desempeñar o seu traballo como **desenvolvedores de sistemas, servizos e aplicacións baseados en IoT, expertos en domótica, xestores de proxectos de tecnoloxías de última xeración, desenvolvedores en Industria 4.0, desenvolvedores de estratexias IoT** etc.

Ámbitos de coñecemento

Sistemas embebidos e dispositivos IoT

Este ámbito de coñecemento aborda o **estudo dos sistemas embebidos e de tempo real**, e os **sistemas ciberfísicos**, así como as súas principais características e compoñentes.

Así mesmo, trata os **distintos dispositivos IoT**, as súas propiedades e as súas aplicacións máis frecuentes. Profúndase no estudo dos **sensores e actuadores** e ensínase o alumno a seleccionar os máis adecuados para cada uso, así como a **definir, predicir e analizar o seu funcionamento**.

Por outra banda, este bloque incorpora contidos formativos sobre **diferentes tipos de plataformas embebidas** (*hardware* e *software*, incluíndo sistemas operativos e aplicacións) ás que se conectan os sensores (*gateways*, concentradores etc.) e preséntanse tamén **outros dispositivos**, como as **etiquetas intelixentes**, os **wearables** ou os **dispositivos implantables**, así como as **súas diferentes aplicacións**.

Arquitectura IoT

Neste bloque fórmanse os alumnos na **arquitectura estandarizada e segura** necesaria para garantir a **interoperabilidade** dos dispositivos, así como nos **modelos de interacción** e o modo de garantir a **escalabilidade e dispoñibilidade de servizos**.

Preséntanse distintos **modelos**, como o modelo de referencia en IoT e os modelos de arquitectura estandarizados de organizacións internacionais, como o UIT-T, entre outros.

Así mesmo, abórdanse os **sistemas distribuídos**, incluídos os diferentes **modelos de interacción** entre dispositivos, servizos informáticos e servizos de datos.

Comunicacións

Este módulo céntrase na **comunicación entre dispositivos IoT**, a **recolección de información** a través de redes públicas e privadas, a **creación de interfaces de usuario** e a **formación de redes de comunicación autónoma**. Así, trata as **redes de sensores ubicuos**, os distintos **periféricos e interfaces** utilizados para a comunicación en IoT, e as **principais tecnoloxías, protocolos de comunicación e arquitecturas** estándar para a **distribución e o procesado de información**.

Ofrécense coñecementos avanzados **en comunicación sen fíos e óptica** e preséntanse os **avances** en materia de **tecnoloxías da comunicación**. Así mesmo, estúdanse os **sistemas intelixentes de comunicación**, os **sistemas de comunicación en tempo real**, as **arquitecturas para a recolección de información** e os **protocolos industriais de comunicación**.

| | |
|--|--|
| Circuitos | Este ámbito trata os aspectos relativos ao deseño moderno de circuitos integrados , analóxicos e dixitais, e aborda os elementos fundamentais do circuíto e as interfaces de sensores , as distintas ferramentas, tecnoloxías e técnicas asociadas e os paradigmas prácticos de aplicación. Os alumnos aprenden a analizar, simular, deseñar e avaliar o funcionamento de circuitos analóxicos e dixitais, considerando aspectos como o ruído, a distorsión ou a realimentación. |
| Programación en IoT | Este módulo pon o foco na programación dos dispositivos IoT e na súa interconexión a través de diversas linguaxes de programación . Explícanse as distintas linguaxes de programación aplicables á IoT e como seleccionar a máis adecuada de acordo coas funcións que vai desenvolver a aplicación concreta (terminais de control e visualización de IoT, portas de ligazón a redes externas, provedores de medicións e datos...), e ás posibilidades técnicas dos dispositivos. |
| Procesamento e análise de datos | Este bloque de coñecemento enfócase na recolección de datos en tempo real, o seu procesamento e a análise da información para crear respostas intelixentes. Para iso, preséntanse mecanismos de organización, conceptualización e clasificación de información en contornas IoT con base na descrición semántica. Abórdanse os paradigmas de paralelización e escalabilidade , e trátanse diversas técnicas de machine learning, deep learning e minería de datos para a análise e procesamento masivo de datos. Así mesmo, estúdanse técnicas estatísticas para a análise de datos e técnicas de <i>business analytics</i> para a toma de decisións de negocio e a obtención de información de valor para a empresa. |
| Arquitecturas de procesado distribuídas | Este módulo céntrase no cloud computing , as súas características, as súas tecnoloxías habilitadoras , os principais paradigmas de software e os servizos que o sustentan, tendo en conta requisitos como a flexibilidade, a escalabilidade e o rendemento. Inclúe o estudo das arquitecturas , as tecnoloxías emerxentes neste ámbito e as distintas implementacións de cloud computing para sistemas IoT , tanto desde a súa base teórica como desde os diferentes escenarios de aplicación. Finalmente, trátanse tamén novos paradigmas como o edge computing , o fog computing ou o mist computing . |
| Aplicacións intelixentes | Este ámbito de coñecemento aborda as distintas áreas nas que a IoT se postula como tecnoloxía habilitadora principal (<i>smart cities, e-health, smart home, smart factories</i> , vehículo conectado etc). O obxectivo deste módulo é capacitar o alumno para entender as necesidades sectoriais e deseñar sistemas IoT adaptados aos distintos casos de uso. Adicionalmente, estúdanse os avances da IoT nos diferentes campos de aplicación , así como o potencial da integración da IoT con outras tecnoloxías (robótica, intelixencia artificial, realidade virtual e aumentada, computación cuántica etc.). |
| Seguridade e normativa | Neste bloque trátase a seguridade das redes e sistemas IoT , así como a forma de previr ataques ás redes de comunicacións . Así, inclúense coñecementos sobre criptografía aplicada, seguridade de dispositivos IoT e redes sen fíos, protocolos de comunicación seguros e diversos sistemas de protección contra ciberataques . Este módulo comprende, así mesmo, contidos sobre a normativa de aplicación no ámbito da IoT e a xestión e privacidade dos datos que se manexan. Pola súa especial sensibilidade, trátanse especificamente os dispositivos implantables no sector sanitario e analízase a regulación existente neste campo. |
| Prácticas | Inclúe a realización dun módulo de prácticas en empresas, de forma que o alumno poida aplicar os coñecementos adquiridos durante a titulación nunha contorna real de traballo . |
| TFM | O traballo final de máster oríentase á elaboración dun proxecto nun contexto real . |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Seguir avanzando na implantación do 5G en Galicia** para potenciar as posibilidades da rexión en materia de IoT.
- **Aproveitar a existencia nas tres universidades galegas de diversas titulacións centradas nos ámbitos de coñecemento esenciais do experto en IoT** (informática, electrónica, comunicacións etc.) para xerar unha **ampla base de potenciais alumnos** para este máster.
- **Establecer lazos de colaboración con axentes do sistema empresarial galego** que apostaron pola IoT para achegar a realidade deste mercado aos alumnos e facilitarlles o acceso a prácticas.
- **Dotar de certa optatividade o plan de estudos ou incorporar algún módulo adicional de repaso de aspectos básicos** que posibilite o equilibrio de coñecementos entre o alumnado e permita establecer unha base común a partir da que avanzar na especialización.
- **Optar por un formato semipresencial** que facilite o acceso á formación de profesionais en activo. Segundo os expertos participantes nesta mesa, poderíase impartir en liña a parte máis relacionada cos coñecementos de informática ou a analítica de datos, pero as materias máis vinculadas á electrónica e ás telecomunicacións deberían desenvolverse presencialmente. Con todo, na súa opinión, o ideal sería poder ofrecer esta formación en diferentes formatos para responder así as necesidades particulares dos distintos perfís de interesados.
- **Ofertar o máster como titulación oficial.** Os expertos consideran que sería importante facer uso no desenvolvemento da titulación dos mecanismos que ofrece a ACSUG, en particular, no proceso de seguimento, para modificar materias optativas e realizar certos cambios nos contidos acordos coa evolución desta tecnoloxía para, deste xeito, mantela sempre actualizada.
- **Desenvolver seminarios complementarios á formación,** que traten, por exemplo, sobre os retos e aplicacións emerxentes neste ámbito (sustentabilidade ambiental, exploración espacial, novos materiais e dispositivos avanzados...) ou sobre a integración da IoT con outras tecnoloxías (robótica, computación cuántica, realidade virtual e aumentada, intelixencia artificial etc). Os expertos consideran, así mesmo, que podería resultar de grande interese complementar este máster con **cursos de especialización** en ámbitos concretos da IoT e ampliar así a oferta do SUG neste campo.

- **Fomentar unha forte colaboración co tecido empresarial,** que podería articularse a distintos niveis: deseño do programa formativo, impartición docente, realización de talleres, sesións de presentación de tecnoloxías, prácticas formativas...
- **Realizar o TFM sobre un caso real, combinándoo coas prácticas en empresa.** Segundo os expertos, nese momento os alumnos dispoñerían de todos os coñecementos para poder aplicalos e sacarlles o máximo proveito ás súas prácticas.



14.

MASTER EN REALIDADE ESTENDIDA

A **realidade estendida** sitúase entre as **tecnoloxías máis influentes** e de **maior potencial futuro** no ámbito mundial. A progresiva redución dos custos de produción, tanto do *hardware* como do *software*, así como a capacidade de xerar experiencias cada vez máis inmersivas, están a resultar claves para que estas tecnoloxías expandan a súa **área de influencia máis aló da industria dos videoxogos ou do mercado dos simuladores** (de voo, de navegación...) aos que se asociaban tradicionalmente.

A **industria manufactureira, a educación, a sanidade, a publicidade, o turismo ou o comercio** son só algúns dos sectores que xa comezan a incluír solucións baseadas na **realidade virtual, aumentada e mixta** no seu ámbito de actividade, o que dá lugar a aplicacións diversas, entre as que destacan a **asistencia** nas tarefas de **deseño, produción, control de calidade e mantemento** en contextos industriais, os **adestramentos inmersivos** no ámbito educativo ou sanitario, as **recreacións de paraxes ou activos de interese turístico** ou os **simuladores virtuais e os probadores virtuais de roupa** en contornas de *e-commerce*.

Ademais da progresiva penetración nun gran número de sectores, o principal **reto para o futuro** destas tecnoloxías será **conseguir máis capas de inmersión e avanzar cara ao incremento do sentido da presenza**, é dicir, cara á implicación de todos os sentidos na experiencia inmersiva.

Nos **próximos anos** espérase que a realidade estendida dea un **salto disruptivo grazas á hibridación coa intelixencia artificial, as melloras na capacidade de procesamento e as tarxetas gráficas e a extensión do protocolo móbil 5G**. Como noutros sectores tecnolóxicos, multiplicarase a potencia á vez que se alixeirarán os dispositivos, o que será clave para a súa evolución.

Na medida en que estamos ante un campo relativamente novo e cunha importante proxección cara ao futuro, a creación dunha titulación neste ámbito permitirá responder á crecente demanda laboral de profesionais especializados neste eido, á vez que facilitará o desenvolvemento dun tecido empresarial asociado a estas tecnoloxías no territorio.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

O **Máster en Realidade Estendida** proporciñalles aos seus estudantes o coñecemento técnico necesario para **crear experiencias dixitais inmersivas mediante a simulación da presenza do usuario na contorna dixital (realidade virtual), a superposición do mundo dixital e real (realidade aumentada) e a combinación de ambas as dúas (realidade mixta).**

O seu **programa formativo inclúe** contidos técnicos específicos relacionados coa **arquitectura e o hardware, o deseño da experiencia de usuario, a computación gráfica, o deseño e desenvolvemento de ambientes virtuais, a simulación e visualización de datos;** así como outros máis transversais, vinculados coa **innovación, o emprendemento, a investigación ou a xestión de proxectos.**

Esta titulación distínguese, así mesmo, por abordar o estudo da realidade virtual e aumentada **integrándoa con outras tecnoloxías emerxentes,** como a visión artificial, a intelixencia artificial ou a IoT, e presentar **aplicacións** da realidade estendida nun **importante número de sectores:** industria manufactureira, construción e enxeñería civil, arquitectura, patrimonio, turismo, sanidade, comercio, moda ou educación, entre outros.

Ao finalizar a formación, os egresados desta titulación serán capaces de deseñar, implementar e xestionar proxectos de realidade estendida, así como de desenvolver novos produtos e solucións neste ámbito.

Esta titulación dotará especificamente o alumnado das **competencias** necesarias para:

- **Dirixir e xestionar proxectos de realidade estendida.**
- **Deseñar e desenvolver contornas virtuais inmersivas e interactivas,** utilizando ferramentas de modelaxe 3D, animación e motores gráficos de tempo real.
- **Xerar experiencias atractivas** a través do emprego da narrativa non lineal, as fórmulas de *storytelling* interactivo, a gamificación e o estudo da experiencia de usuario (UX).
- **Desenvolver e integrar técnicas de interacción nas contornas inmersivas de realidade virtual** (manipulación, navegación, colaboración), **así como implementar sistemas de interacción natural.**
- **Aplicar técnicas de *machine learning* e *deep learning* para mellorar a experiencia** de realidade estendida.

- **Desenvolver innovacións** e identificar ámbitos nos que implementar **novos modelos de negocio** baseados na realidade estendida.
- **Aplicar** no desenvolvemento de proxectos de realidade estendida a **normativa** que resulte preceptiva (propiedade intelectual, protección de datos etc.).

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Realidade Estendida**, que se propón para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional levado a cabo presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- Conta cun **enfoque interdisciplinar** que integra coñecementos, entre outros, de disciplinas como a informática, as matemáticas, o deseño gráfico ou a narrativa.
- Completa o **profundo coñecemento técnico** que ofrece sobre a realidade estendida cunha **visión de negocio** clave para o desenvolvemento do sector.
- Aborda o **estudo da realidade virtual e aumentada e íntegro con outras tecnoloxías** emerxentes, co que amplía o seu potencial e capacidade de inmersión.
- Pon o **foco en aspectos clave** como a mellora da **experiencia do usuario** e a **innovación**.
- Ofrece un **enfoque multisectorial**, que se concreta no propio plan de estudos, mediante a aplicación da realidade estendida a un amplo rango de sectores.
- Presenta un **carácter marcadamente práctico e aplicado**, orientado á implementación efectiva da realidade estendida para múltiples aplicacións.
- Conta con **potencial para resultar de interese a múltiples disciplinas e distintos perfís de destinatarios** (titulados recentes e profesionais en activo).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Esta formación está dirixida a **profesionais** que están a traballar ou que **queiran desenvolverse no campo da realidade estendida** e a **egresados, principalmente da rama de enxeñería** (informática, telecomunicacións, deseño industrial, industriais...) **e de titulacións como matemáticas, física, belas artes, comunicación audiovisual...** que ansíen especializarse profesionalmente neste ámbito.

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán traballar como **deseñadores de proxectos, programadores, creadores de contornas 3D, deseñadores de experiencia de usuario, xestores de proxectos de realidade estendida...** e aplicar os seus coñecementos en múltiples sectores, tales como medicina e saúde, moda, publicidade, arquitectura, ámbito cultural, sector industrial etc. Así mesmo, poderán ocuparse en **actividades de investigación e desenvolvemento tanto no ámbito académico como no empresarial.**

Ámbitos de coñecemento

Arquitecturas e *hardware* de realidade estendida

Neste ámbito abórdanse as diferentes tipoloxías de **elementos de *hardware*** que sustentan a tecnoloxía de realidade virtual e aumentada, entre os que se distinguen principalmente os **dispositivos de entrada**, que lle transmiten ao computador a posición, orientación do usuario e as súas ordes e intencións, e os **dispositivos de saída**, que lle achegan ao usuario a sensación de inmersión na realidade dixital mediante a estimulación dos seus sentidos. Así, **analízanse diversos tipos de dispositivos**, como cámaras dixitais, sensores ópticos, acelerómetros, GOS, xiroscopios, compases en estado sólido, RFI etc. Así mesmo, explóranse **diversos produtos existentes actualmente no mercado**, como cascos, lentes, e situadores para contornas inmersivas baseadas en HMD, e **instalacións** como CAVE, *panoramic powerwalls*, estudos virtuais etc. Estúdanse tamén aspectos relativos ao **son espacializado**, a **integración telemétrica de cámara real**, a **captura de movemento** etc.

Deseño e implementación da experiencia de usuario

Este bloque permítelles aos alumnos coñecer diferentes **estratexias e metodoloxías para deseñar e implementar UX** en aplicacións de realidade estendida, combinando procesos de deseño, desenvolvemento e negocios. Así, neste módulo ensínase a realizar unha **investigación** sistemática dos **usuarios e as súas necesidades**, empregando diversas **técnicas, ferramentas e metodoloxías**. Os alumnos aprenden a determinar os **requisitos, a equilibrar as necesidades do público obxectivo cos obxectivos de negocio**, a **avaliar os comportamentos dos usuarios** e a **interacción persoa-máquina** e a **incorporar a devandita información ao proceso de deseño**. Así mesmo, este ámbito comprende o estudo do papel do **deseño gráfico de movemento** no desenvolvemento de UX en realidade virtual e aumentada.

Computación gráfica

Neste módulo os alumnos adquiren competencias no **manexo dos diferentes motores gráficos e ferramentas de autor** que permiten o deseño e desenvolvemento das escenas de traballo, así como a súa adaptación a contornas multiplataforma. Estúdanse tamén as **ferramentas xeométricas empregadas en computación gráfica e os diferentes modelos computacionais de interacción luz-obxecto**, así como a súa **implementación nos sistemas de tempo real** para a recreación da iluminación da escena e a emulación dos materiais de maneira realista. **Finalmente, analízanse as características, rendemento e limitacións dos distintos pipelines gráficos** utilizados para o cálculo de imaxes en contornas de realidade estendida.

Deseño e desenvolvemento de contornas virtuais

Neste ámbito de coñecemento os alumnos aprenden a **deseñar a contorna de acción no espazo virtual e a materializalo a partir de elementos 3D** (xeometría, materiais), **sons, animacións, iluminación, efectos físicos** etc., expondo o campo de xogo ou simulación en función das características desexadas.

Así mesmo, fórmanse no desenvolvemento de **ambientes virtuais**, así como na aplicación das distintas **técnicas de interacción** en contornas de realidade virtual e aumentada.

Este módulo tamén aborda a **programación de obxectos e elementos activos e interactivos, e o desenvolvemento das mecánicas de interacción**, tanto a través da manipulación de dispositivos *hardware* como do uso de paradigmas de interacción natural.

Por último, trátase de forma específica a **programación** dos coñecidos como «**xogos serios**» ou «xogos formativos», isto é, xogos deseñados para propósitos alternativos ao lecer, como a docencia, a museoloxía ou o tratamento cognoscitivo.

Simulación e visualización de datos

Neste bloque trátanse a **aplicación da realidade estendida e as técnicas inmersivas para a simulación e visualización 3D de grandes cantidades de datos**, para facilitar a súa interpretación e a interacción con estes, favorecendo a detección de tendencias e patróns e apoiando deste xeito a toma de decisións nas organizacións.

Así mesmo, estúdase **como enlazar os datos con patróns de recoñecemento humano** para descubrir as relacións entre eles e extraer coñecemento.

Innovación, emprendemento e investigación

Neste ámbito de coñecemento preséntanse as **innovacións** actuais en materia de **realidade estendida**. Ensínase aos alumnos a **desenvolver produtos e a xestionar proxectos innovadores** no ámbito da realidade estendida. Así, aprenden a **analizar as necesidades dun novo proxecto, a deseñar un produto adaptado a el, a obter os requisitos de funcionamento, a elaborar un storytelling e a dirixir todos os pasos implicados no desenvolvemento dun produto final**.

Neste módulo trátanse, ademais, contidos relacionados co **emprendemento e o lanzamento ao mercado**, abordando aspectos como o plan de negocio, os estudos de mercado, o deseño de estratexias de márketing, a comunicación etc.

Tamén se estuda a **normativa de aplicación** neste ámbito, en especial a relacionada coa protección de datos e a propiedade intelectual e os alumnos adquiren **competencias en materia de investigación**: coñecen diversas metodoloxías de investigación e aprenden como escribir e analizar publicacións científicas.

IA, aprendizaxe automática e visión artificial

Neste bloque trátanse as **técnicas e ferramentas de vangarda** relacionadas co **tratamento de datos, o procesamento de sinais e a aprendizaxe automática**. Inclúense cuestións como a representación e procesamento de sinais e os protocolos de comunicación para traballar en tempo real e a regresión e a modelaxe temporal en contextos interactivos para lograr a implementación de experiencias adaptativas.

Nesta liña, estúdase especificamente a **aplicación de distintas técnicas e arquitecturas de IA**, como a busca de camiños, o movemento reactivo, as árbores de comportamento e a xeración de contido procesual.

Por último, abórdanse os **principais algoritmos de visión artificial** que poden ser **incorporados en ferramentas e contornas de realidade estendida** e que permiten potenciar a súa capacidade para captar información do ámbito físico e introducila na contorna dixital.

Aplicacións de realidade estendida

Neste módulo profúndase na **aplicación da realidade estendida en diversos sectores**, como a industria manufactureira, a construción e enxeñería civil, a arquitectura, o patrimonio histórico, o turismo, o comercio, o sector biosanitario, a moda ou a educación, entre outros.

Estúdanse diversos **casos de uso**, dos que a asistencia nas tarefas de mantemento e reparación, o deseño de estruturas e a súa presentación, a representación de grandes cantidades de datos, os adestramentos inmersivos, a modelaxe de tratamentos e cirurxías ou as visualizacións de produtos en contornas *e-commerce* son só algúns exemplos.

Prácticas

Inclúe a **realización dun módulo de prácticas** en empresas ou en grupos de investigación neste ámbito, de forma que **o alumno poida aplicar os coñecementos** adquiridos durante a titulación nunha **contorna real de traballo**.

TFM

O traballo final de máster oriéntase á **elaboración dun proxecto nun contexto real**.

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- **Aproveitar a existencia en Galicia de titulacións afíns**, como o *Grao en Creación Dixital, Animación e Videoxogos* ou o *Máster en Deseño, Desenvolvemento e Comercialización de Videoxogos*, entre outros, **para xerar sinerxías e complementariedades**.
- **Involucrar, tanto no deseño do programa formativo como na súa impartición, a actores clave do ecosistema rexional que estean a traballar en realidade virtual e aumentada**. Nesta liña, tamén podería ser interesante contar no programa coa colaboración de organizacións ou centros de investigación nacionais ou internacionais punteiros na materia, que contribúan a basear o programa, en todo momento, nas políticas e prácticas máis actuais.
- **Valerse desta titulación para cubrir dous perfís que non existen actualmente en Galicia: o programador de RV e RA e o xestor de proxectos de realidade estendida**. Estamos a falar, no primeiro caso, dun rol puramente técnico e, no segundo, dun perfil orientado a deseñar e dirixir proxectos relacionados con estas tecnoloxías, é dicir, aquel que coñece as posibilidades da tecnoloxía e como se poden aplicar e que é capaz de integrar todas as pezas necesarias para dar coa solución máis adecuada.

No caso de que á hora de deseñar esta titulación por parte do ámbito académico houbera dificultades para cubrir estes dous perfís, poderíase optar por centrar o máster no segundo perfil e dar resposta ao rol de programador a través dun curso de especialización en informática gráfica duns 6 meses de duración.

- **Articular esta formación como unha titulación interuniversitaria e dotar de suficiente flexibilidade ao plan de estudos** para darlles cabida tanto aos que acaban de titular como aos profesionais en activo interesados nesta formación e a perfís procedentes de distintas disciplinas.
- **Outorgarlle un peso importante á parte práctica da titulación**. Os expertos propoñen unha formación de 90 ECTS, distribuída da seguinte maneira: 30 ECTS para cubrir coñecementos interdisciplinarios de base e complementar carencias en función dos perfís de acceso, 30 ECTS para desenvolver coñecementos técnicos específicos relacionados coa realidade estendida e **30 créditos** que aglutinen as **prácticas e o TFM, incorporando neste último a vertente de especialización** de interese do alumno, que podería ser sectorial ou centrarse nun ámbito concreto da tecnoloxía, como a programación. **As prácticas poderían desenvolverse en empresas ou en grupos de investigación**.

Os expertos apuntan, ademais, que **as prácticas** deberían articularse como **un programa de mentoring**, pois necesítase a alguén que dispoña da infraestrutura necesaria, conte coa capacidade de formular un problema e apoie o alumno na súa resolución. Sobre esta base, o alumno podería realizar o seu proxecto final.

- **Optar pola modalidade semipresencial** para a impartición desta titulación, de tal maneira que a **parte presencial** se circunscriba **ás prácticas en laboratorio e empresariais e a parte teórica e a praxe das distintas materias** se desenvolva **en liña**. Para favorecer o acceso de perfís de fóra de Galicia á formación, poderíanse buscar fórmulas alternativas, como xerar colaboracións con outras universidades. Tamén se podería abrir a docentes doutras universidades a mentorización de proxectos.
- **Incorporar a realidade virtual e aumentada, polas súas múltiples aplicacións e o valor engadido que pode proporcionar, en titulacións de diversas disciplinas** (informática, enxeñería industrial, construción e arquitectura, educación, arqueoloxía, turismo, sanidade etc.) presentes no SUG. Isto resultaría moi interesante e abriría novas e importantes oportunidades a nivel sectorial. O problema que pode xurdir é que, aínda que é relativamente sinxelo atopar docentes que traballen na parte nuclear, é dicir, na parte técnica ou de programación, resulta moito máis complicado atopar profesores no ámbito universitario que conten, ademais, coa especialización sectorial necesaria para achegar valor. Para resolver esta problemática, poderíase optar por realizar actividades complementarias á formación con expertos nestas tecnoloxías do tecido empresarial, de organizacións de referencia ou de centros de investigación que estean especializados ou se atopen traballando en aplicacións sectoriais específicas, tanto no ámbito rexional e nacional como no internacional.

15.

MASTER EN VEHICULOS AUTONOMOS

A **transformación dixital** que está a experimentar o ámbito dos **vehículos terrestres, marítimos ou aéreos** non ten precedentes. Esta evolución está a permitir que **o nivel de sofisticación, conectividade e autonomía dos vehículos** sexa cada vez maior.

Nos próximos anos viviremos unha **revolución da mobilidade** que cambiará as nosas vidas. Os coches autónomos circularán polas nosas estradas, transformando e modernizando o transporte urbano, á vez que os vehículos autónomos aéreos e marítimos renovarán por completo o transporte de paquetería e mercadorías.

A **interacción dos vehículos conectados e autónomos co medio, coas infraestruturas e entre vehículos** dará lugar a unha **xestión automática do tráfico** terrestre, marítimo e aéreo, que permitirá **identificar** en todo momento as **rotas de mobilidade máis eficientes, evitar conxestións** de tráfico e **reducir tanto o número de accidentes** atribuíbles a factores humanos **como o consumo enerxético e a emisión de gases contaminantes**.

A **innovación tecnolóxica asociada á autonomía e intelixencia dos vehículos**, apoiada na existencia dun **marco xurídico europeo propicio** para a súa chegada e no **impulso da mobilidade sustentable**, fará **cada vez máis necesaria** a existencia de **perfis profesionais neste ámbito e de titulacións**, como a que presentamos, que as doten do amplo abano de competencias requiridas para o seu desempeño.

DEFINICIÓN E OBXECTIVOS

Esta titulación capacita os seus estudantes no **desenvolvemento de sistemas que habiliten os vehículos terrestres, aéreos e marítimos para a toma de decisións de forma autónoma**.

O seu **obxectivo fundamental** é formar o alumno **nos ámbitos de coñecemento que subxacen á mobilidade autónoma**, entre os que se inclúen as telecomunicacións, a electrónica, o deseño industrial, a robótica e a intelixencia artificial, entre outros.

Así, trata temáticas como a **arquitectura de sistemas e comunicacións, a sensórica, a aprendizaxe automática, o procesamento de sinais e imaxes, a analítica avanzada** e os **sistemas de información espacial, a computación de alto rendemento, a simulación e a normativa de aplicación** para, posteriormente, abordar de maneira particular **aspectos** característicos e **específicos dos diferentes tipos de vehículos** (terrestres, mariños e aéreos) e a súa integración no sistema final.

Así, esta titulación dotará o alumno das **competencias** necesarias para:

- **Deseñar e simular sistemas integrados de asistencia á conducción autónoma.**
- **Desenvolver e avaliar, desde o punto de vista do *hardware* e do *software*, sistemas embebidos e en tempo real no contexto de vehículos autónomos e conectados.**
- **Coñecer os diferentes tipos de sensores** utilizados nos vehículos autónomos, así como **deseñar ou adaptar sensores** que acheguen novas ou distintas capacidades.
- **Incorporar ao vehículo autónomo as tecnoloxías ou sistemas de comunicación necesarios para optimizar a súa interacción co usuario, a rede de telecomunicacións e a infraestrutura** de transporte.
- **Coñecer o marco regulatorio** que afecta aos distintos tipos de vehículos autónomos (terrestres, mariños e aéreos) **e o ciclo de desenvolvemento, proba e entrega de licenzas** aplicable en cada caso.
- **Empregar a intelixencia artificial e as diversas técnicas de minería de datos, aprendizaxe automática e aprendizaxe profunda** para facer que o sistema **mellore as súas prestacións e aprenda a responder a eventos** para os que non foi programado especificamente, en particular, na navegación e planificación de traxectorias.
- **Desenvolver sistemas de control que aseguren a robustez e tolerancia a fallos e mitiquen os riscos de rendemento e/ou seguridade dos vehículos autónomos.**
- **Aplicar e usar os sistemas de información xeográfica e espacial** para a recolección, almacenamento, análise e diseminación de información da contorna e abordar a **localización, o mapeo e a planificación** de rutas dos vehículos autónomos por medio dos sistemas perceptibles máis adecuados en cada caso.

- **Integrar os compoñentes dos sistemas autónomos** atendendo ás condicións das contornas nos que se desenvolven e os contextos para o seu uso.
- **Identificar, avaliar e mitigar os riscos asociados á seguridade e integridade** do propio sistema, da súa contorna e das persoas.
- **Realizar simulacións en contornas virtuais** para comprobar e validar previamente distintos aspectos antes da experimentación no contexto real.

CLAVES DA TITULACIÓN PARA GALICIA

O **Máster en Vehículos Autónomos** que propoñemos para Galicia como resultado do exercicio de *benchmarking* internacional realizado presenta unha serie de trazos característicos que lle outorgan un importante **valor diferencial**:

- **Aborda os vehículos autónomos tanto terrestres como marítimos e aéreos**, ofrece, deste xeito, a posibilidade de formar á vez **profesionais con competencias transversais** nesta disciplina e **especialistas sectoriais**.
- Trátase dunha **formación interdisciplinaria**, que integra coñecementos de ámbitos como a electrónica, a automatización, a enxeñería informática, a robótica, a intelixencia artificial ou as comunicacións.
- Entre os moitos elementos que distinguen esta formación, cabe sinalar o seu **alto compoñente tecnolóxico**, a incorporación do **emprendemento** como ámbito de análise e desenvolvemento, así como o estudo da **regulación asociada aos distintos tipos de vehículos autónomos**.
- Aposta por un **forte contido práctico e unha elevada colaboración con empresas e persoal investigador** que traballan neste campo.
- Define un **perfil amplo de alumnado** cunha base técnica común (STEM), que enriquece a formación e amplía as saídas profesionais asociadas a este ámbito.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DA TITULACIÓN

Características estruturais da titulación

Nivel formativo: Máster

Créditos: 90 / 120

Modalidade: Semipresencial

Perfil de ingreso

Titulados do ámbito da **enxeñería e arquitectura** (como *Enxeñería Eléctrica, Enxeñería Electrónica, Enxeñería de Deseño Industrial, Enxeñería Informática, Robótica, Ciencia e Enxeñería de Datos, Enxeñería de Comunicacións, Enxeñería de Automoción, Enxeñería Mariña, Enxeñería Aeronáutica* etc.), así como **egresados de Física ou Matemáticas**. Esta titulación resultará de interese, así mesmo, para **profesionais** do sector automoción, marítimo ou aéreo que queiran **especializarse en mobilidade autónoma**.

Saídas profesionais

Os egresados desta titulación poderán ocuparse como **enxeñeiros, deseñadores ou técnicos de sistemas autónomos no sector da automoción, no sector naval ou no sector aeronáutico e dos vehículos non tripulados** ou investigadores neste ámbito.

O seu traballo poderá desempeñarse tanto no **ámbito público como no privado**, en organizacións especializadas nestes sectores, en empresas de desenvolvedores de *software*, en compañías do sector ambiental, da defensa ou a seguridade etc.

Ámbitos de coñecemento

Arquitectura de sistemas e comunicacións

Neste ámbito preséntanse as **principais arquitecturas** utilizadas nos sistemas de **vehículos autónomos**. Estúdanse as características dos **sistemas embebidos e en tempo real**, desde un punto de vista de **hardware** e **software**, no **contexto dos vehículos autónomos** e conectados; e ensínase **como deseñar, probar e avaliar os devanditos sistemas**.

Así mesmo, trátanse os **sistemas de baixa latencia**, ou comunicacións de rede altamente confiáveis capaces de manexar grandes fluxos de datos, as **aplicacións, servizos e tecnoloxías que conectan un vehículo ao seu contorno** deseñadas para aumentar o coñecemento da situación e mitigar os accidentes de tránsito (comunicacións vehículo a vehículo ou vehículo a infraestrutura etc.), así como a **integración de vehículos en enxames** (múltiples vehículos interconectados e que actúan en conxunto e de forma integrada). Tamén se abordan aspectos como a **tolerancia a fallos, os sistemas distribuídos síncronos e asíncronos** e o **cloud computing**.

Sistemas perceptivos e procesamento de sinais e imaxes

Este bloque pon o foco nos **sensores** utilizados nos **vehículos autónomos** e na **adquisición e integración da información captada** (condicións de iluminación, visibilidade, clima etc.). Así, estúdanse os diferentes tipos de **sensores** (lidar, radar, cámaras, GPS...), a súa **clasificación**, a súa **aplicabilidade** e a **recompilación e o tratamento** dos tipos de **sinais** xerados por cada un, facendo especial fincapé na **resiliencia do dato, a fusión e converxencia de información**, as distintas **estratexias** que se poden usar para levala a cabo e os **retos** que presenta a súa **aplicación en vehículos autónomos**.

Así mesmo, abórdanse as **técnicas de análises** que se poden utilizar para **procesar a información** recompilada polos sistemas perceptivos e a **súa aplicación para a localización, mapeo e planificación de rutas** dos vehículos autónomos terrestres, marítimos e aéreos **en tempo real**, logrando sistemas capaces de facer recoñecemento da contorna mediante cámaras espectroscópicas e instrumentos de navegación, cálculo de traxectorias de obxectos en movemento etc. Para estes efectos, estúdanse conceptos como a **análise do movemento 3D, a velocidade de translación, a odometría visual, as técnicas SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)** ou o **procesamento de imaxes, de vídeo e de sinais**, entre outros.

Interacción persoa-máquina

Este módulo céntrase na **interacción persoa-máquina** e en como **deseñar sistemas que optimicen esta interacción** nos diversos tipos de **vehículos autónomos**. Para iso, estúdase a **relación entre o ser humano, a contorna e o vehículo**, e lévanse a cabo simulacións que permiten analizar en contornas controladas a relación entre os distintos elementos. Trátase dun ámbito interdisciplinario, onde se abordan conceptos de disciplinas como a **psicloxía, o deseño, o negocio ou a ética**.

Normativa e seguridade

Este ámbito de coñecemento inclúe o **marco regulatorio** que afecta aos distintos tipos de **vehículos autónomos** (terrestres, mariños e aéreos) e o **ciclo de desenvolvemento, proba e a entrega de licenzas**.

Trátanse aspectos relativos aos **dereitos humanos e á resiliencia, seguridade e responsabilidade no ámbito da mobilidade autónoma** e abórdase o **tratamento de datos e a súa seguridade e privacidade**, á vez que se garante o intercambio de datos requirido nunha contorna de conducción cooperativa. Así mesmo, estúdanse os **posibles riscos asociados aos vehículos autónomos** e as **accións** que cómpre implementar para **minimizalos**, analízanse os **estándares e certificacións** e as **recomendacións** existentes en materia de seguridade dos sistemas de conducción autónoma, e preséntanse diversos **métodos de análises de seguridade**, métodos para **evitar e contrarrestar ciberataques e ferramentas criptográficas de apoio á seguridade**.

Intelixencia artificial e aprendizaxe automática

Este módulo está orientado á **aplicación da IA** e das diversas técnicas de **minería de datos, aprendizaxe automática, aprendizaxe profunda e intelixencia cognitiva ao deseño e implementación de sistemas autónomos e intelixentes**, de tal maneira que lle permitan ao vehículo aprender a responder a eventos para os que non foi programado especificamente e alcanzar solucións avanzadas de navegación, planificación de traxectorias e movemento. Así, instrúense os estudantes no desenvolvemento de **modelos estocásticos e determinísticos** a partir dos datos, así como nos **principios de control** e nas diversas **cuestións éticas e dilemas morais** aos que os devanditos sistemas deben dar resposta.

Sistemas de control e optimización

Este ámbito de coñecemento enfócase no **desenvolvemento de sistemas de control** que permiten **reducir as posibilidades de fallo dos vehículos autónomos** mediante a aplicación da teoría de control a través de modelos matemáticos. Para iso, revísanse os **modelos de sistemas dinámicos** e os **modelos de espazos de estados**, así como conceptos como a **linealidade, a invariabilidade temporal, a estabilidade, a observabilidade e a controlabilidade dos sistemas mediante observadores** e as **normas de control**. Abórdanse, así mesmo, os **algoritmos de uso común** que poden ser utilizados para resolver problemas prácticos relacionados coa conducción autónoma.

Analítica avanzada e sistemas de información espacial

Este bloque céntrase no **uso de sistemas de información espacial** para a recolección, almacenamento, análise e diseminación deste tipo de información, que deberá ser recompilada en moitos casos en tempo real e en todo tipo de condicións da contorna. Para iso, abórdanse os **sistemas de referencia espacial, os sistemas de xestión de bases de datos espaciais e diversas ferramentas para o acceso e análise de datos espaciais e para a visualización de gráficos, filtraxe dixital, clustering, procesamento de datos espaciais, modelos de datos 3D** etc.

Computación de alto rendemento

Neste módulo os estudantes aprenden a **desenvolver solucións de computación de alto rendemento** para almacenar e procesar os datos dos sensores coa máxima precisión e en tempo real, tendo en conta as diferentes **plataformas de hardware** empregadas nos vehículos autónomos (caixas de computación, SoC etc.), as súas **restricións** (espazo, peso, potencia...), así como os **métodos de validación e verificación do software para garantir a seguridade**.

Virtualización e simulación

Neste ámbito introdúcense os **conceptos e métodos utilizados para realizar a modelaxe matemática en forma de xemelgo dixital** dun amplo rango de sistemas autónomos (mariños, aéreos e terrestres), e para **deseñar e realizar simulacións** que permitan comprobar de forma virtual o comportamento do sistema nun elevado número de situacións potencialmente relevantes ou en escenarios críticos, complementando deste xeito as probas físicas. Para iso, estúdanse diversos tipos de **plataformas de simulación virtual**, que poden incluír non só modelos matemáticos, senón tamén contornas virtuais tridimensionais con modelaxe de diferentes sensores, computación visual, simulación física de obxectos, integración e interacción de axentes de intelixencia artificial, simulación de protocolos de comunicación, algoritmos de conducción autónoma etc.

Vehículos terrestres

Este bloque inclúe a **evolución dos vehículos terrestres cara á autonomía e aborda o seu deseño, mecánica e características específicas**, orientándoos á integración dos compoñentes dos sistemas autónomos e atendendo ás **condicións das contornas** nos que se desenvolven e aos **contextos de uso**. Trátanse os **sistemas ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)**, **o estado actual de implantación da autonomía nos vehículos terrestres** e as **futuras fases da autonomía**. Así mesmo, estúdanse os distintos **sistemas** existentes para a **xestión eficaz da enerxía dos vehículos autónomos terrestres**.

| | |
|---|---|
| Vehículos mariños | Este ámbito de coñecemento céntrase na evolución dos vehículos mariños cara á autonomía e trata o seu deseño, mecánica e características específicas, orientándoos á integración dos compoñentes dos sistemas autónomos neste tipo de vehículos e cos buques nutrices, atendendo ás condicións das contornas nos que se desenvolven e aos contextos de uso . Así mesmo, estúdanse as características específicas dos vehículos mariños autónomos, tanto barcos como submarinos , para obter unha comprensión integral deles desde a perspectiva da arquitectura naval e a xestión da enerxía e analízanse os desafíos existentes en materia de resistencia, propulsión e autonomía enerxética . |
| Vehículos aéreos | Este módulo céntrase na evolución dos vehículos aéreos cara á autonomía e estuda o seu deseño, mecánica e as características específicas , orientándoos á integración dos compoñentes dos sistemas autónomos neste tipo de vehículos, atendendo ás condicións das contornas nos que se desenvolven e aos contextos de uso . Así, preséntanse os sistemas de vehículos aéreos non tripulados actuais e emerxentes, as oportunidades asociadas, así como as necesidades e dificultades da aeronáutica neste campo . Doutra banda, abórdanse os sistemas existentes para a xestión eficaz da enerxía neste campo. |
| Xestión de proxectos e emprendemento | Neste bloque trátanse os principais conceptos de xestión empresarial e os novos modelos de negocio no ámbito dos vehículos autónomos . Os alumnos aprenden a xestionar proxectos complexos , tendo en conta cuestións como a xestión de recursos, a planificación, a xestión de interesados, o aseguramento da calidade, a xestión de custos, o seguimento etc. E estudan as metodoloxías de xestión áxiles e lean para o desenvolvemento de proxectos. |
| Prácticas | Inclúe a realización dun módulo de prácticas en empresas que traballen no ámbito da mobilidade terrestre, marítima ou aérea para que o alumno poida aplicar os coñecementos adquiridos durante a titulación nunha contorna real de traballo . |
| TFM | O traballo final de máster oriéntase á elaboración dun proxecto nun contexto real . |

ELEMENTOS CRÍTICOS E FORTALEZAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA TITULACIÓN EN GALICIA

- Dispoñer dun ecosistema como o que presenta Galicia neste ámbito permite prever a existencia de demanda desta titulación nos tres sectores (terrestre, marítimo e aéreo). A nosa comunidade conta cunha das **principais industrias de automoción no ámbito estatal**, na que destacan axentes como CEAGA, CTAG e o grupo PSA, que xa levaron a cabo proxectos pioneiros no campo dos vehículos autónomos; mentres que no **sector aeronáutico e marítimo tamén** se están desenvolvendo **iniciativas** a través, por exemplo, do Centro de Investigación Aerotransportada de Rozas (CIAR) e empresas como Boeing ou Babcock, no primeiro caso, e de Aister e Navantia ou Industrias Ferri e o Centro Internacional de Métodos Numéricos en Enxeñería. É importante sinalar tamén

a presenza neste momento de **aceleradoras** (*Business Factory Auto e Business Factory Aero*), cunha importante capacidade para apoiar o nacemento e desenvolvemento de novas empresas, tamén no ámbito dos vehículos autónomos, facilitando o fortalecemento do tecido industrial neste campo.

É por iso que sería **recomendable que esta nova titulación conte con estes axentes tanto para o deseño da formación como na súa impartición, sobre todo na vertente aplicada e de emprendemento**, de forma que se reflicta nela a realidade do sector galego e os últimos avances e necesidades ligados aos vehículos autónomos.

- Contar coa **existencia nas tres universidades galegas de diversas titulacións centradas nos ámbitos de coñecemento esenciais do experto en vehículos autónomos** (enxeñería eléctrica, electrónica, industrial, de telecomunicacións, informática etc.) ofrece unha ampla base de potencial alumnado para esta titulación cunha adecuada formación de partida, que reforza a previsible demanda anteriormente mencionada.
- **Aproveitar todo este potencial para impulsar desde estes sectores e co apoio da Administración, a xestión de empresas auxiliares dedicadas ao desenvolvemento de dispositivos e de software para vehículos autónomos** na nosa comunidade, así como o **desenvolvemento de centros de excelencia nestas tecnoloxías**.
- Colaborar de forma estreita con **outras titulacións xa existentes ou de potencial creación no SUG en ámbitos de coñecemento e tecnoloxías ligados aos vehículos autónomos**, tales como a enxeñería de automoción, a enxeñería naval, a enxeñería aeronáutica, a robótica, a intelixencia artificial, a visión artificial ou a IoT, entre outras, podería **favorecer, así mesmo, a xeración de sinerxías e evitar a duplicación de custos e esforzos**.
- Dotar á titulación dun **forte compoñente práctico e dun amplo número de materias optativas** que lles facilite aos alumnos cubrir carencias derivadas do seu perfil de acceso e profundar en ámbitos do seu interese. A **practicidade, a optatividade e o desenvolvemento de itinerarios de especialización**, en opinión dos expertos, deberían ser **claves** nesta titulación.
- **Desenvolver con profesionais na materia conferencias, talleres ou outras actividades** que complementen o programa formativo ou **habilitar espazos específicos** onde os alumnos poidan **desenvolver a súa creatividade** integrando diversas tecnoloxías e deseñando e producindo prototipos.

- **Reforzar no ámbito internacional** tanto o **posicionamento estratéxico de Galicia neste campo** a través da **participación** de axentes do seu ecosistema de vehículos autónomos en **eventos internacionais** relevantes, **como o da propia titulación**, mediante a **colaboración de importantes *partners* internacionais** (por ex., Zoom, Uber, Toyota, NVIDIA, PSA ou outras universidades de prestixio) **na formación da titulación e nas súas prácticas**.
- **Aproveitar o heteroxéneo perfil de ingreso** dos alumnos para facilitar a abordaxe de determinados contidos da titulación de maneira práctica e colaborativa. Así poderían desenvolverse no marco da formación **proxectos específicos, en colaboración con empresas do sector**, que puidesen servir, ademais de para poñer en práctica o aprendido, para presentalos ante elas e favorecer a captación do alumnado mesmo antes de que finalice os seus estudos, o que aseguraría un elevado nivel de empregabilidade para a titulación.



Apostar pola **aprendizaxe ao longo da vida** e situar o **alumno no centro** do proceso formativo será clave para a universidade do futuro





5. CONCLUSIONS



Froito do traballo desenvolto no marco do proxecto «Galicia 2030: Perfís Profesionais de Futuro e Novas Titulacións e Especialidades Universitarias», así como das contribucións dos expertos participantes nel, presentamos a continuación unha serie de **conclusións e recomendacións finais**, agrupadas de acordo coas características principais que haberá de ter a universidade do futuro, que esperamos que resulten de utilidade. Con elas pretendemos, por unha banda, **promover a reflexión estratéxica** no seo das universidades e, por outra, inspirar o Sistema Universitario de Galicia **no proceso de transformación** que está a acometer para dar resposta ás novas demandas sociais e garantir a súa competitividade nunha contorna cada vez máis dinámica, tecnolóxica e global.

Poñer en valor o **compromiso coa sociedade** e liderar o cambio

A universidade está a experimentar nos últimos anos profundos cambios derivados das **novas demandas e esixencias da sociedade**, así como do predominio dunha economía caracterizada pola súa crecente internacionalización e dinamismo. A **globalización e a dixitalización** están afectando de maneira decisiva á forma de xerar e transmitir o coñecemento e, polo tanto, á formación superior, modificando e **transformando o seu papel** e dotándoa dun carácter máis universal e aberto. Adicionalmente, a crecente complexidade dos problemas, traducida en moitos casos en relevantes **retos sociais**, así como a **disrupción tecnolóxica**, impactando nas funcións e **valores** que a universidade atesoura e condicionando a súa **axenda**.

Neste contexto, orientar a súa actividade para **satisfacer as demandas sociais e comprometerse cos retos globais, en particular cos ODS** (Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable), serán aspectos clave que deberá priorizar a universidade nos próximos anos. A declaración de Nacións Unidas «**Transformando o noso mundo: a Axenda 2030 para o desenvolvemento sustentable**» constitúe un dos acordos globais máis ambiciosos e transcendentais na historia recente. Os 17 Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable que presenta inclúen unha ampla e complexa gama de desafíos económicos, sociais e ambientais (desenvolvemento sustentable, inclusión social, cambio climático...) que requirirán transformacións no funcionamento das sociedades e das economías e na maneira de interactuar co planeta. A **educación, a investigación e a innovación**, así como a **interdisciplinabilidade e o liderado**, serán esenciais para axudar a sociedade a afrontar estes desafíos.

Neste sentido, as **universidades** están chamadas a ser un **actor clave**, dado o seu labor de **xeración e difusión do coñecemento** e o seu preeminente protagonismo na sociedade. Comprometerse cos ODS permitiralles ás institucións de

educación superior **demostrar a súa capacidade de impacto, ampliar e mellorar a súa oferta formativa, crear novas alianzas, acceder a novas fontes de financiamento e poñer en valor o seu papel como institucións comprometidas** coa sociedade e dinamizadoras do cambio social.

Con todo, a contribución que se espera da universidade neste contexto é moito máis profunda, se cabe, na medida en que a ela lle corresponderá **preparar o seu estudiantado para liderar os cambios de paradigma da sociedade actual.**

Nun mundo como o actual, que cambia a unha velocidade vertixinosa, o éxito como individuos, institucións e sociedade dependerá cada vez máis da nosa habilidade para ser **axentes do cambio**. Por iso, o sistema educativo, en xeral, e a educación superior, en particular, deberá focalizar os seus esforzos en preparar os seus estudantes para ser persoas activas nunha sociedade cambiante e protagonistas dun futuro descoñecido e un presente repleto de desafíos. Para iso, formalos en competencias como **o emprendemento, a iniciativa, a innovación ou a responsabilidade social** resultará fundamental.

Situar o alumno no centro do proceso formativo

Da mesma maneira que a actividade comercial sitúa o cliente no centro do proceso e a atención ao paciente se sitúa como eixe prioritario da actividade sanitaria, o **alumno** converteuse no **elemento nuclear do proceso educativo.**

Baixo este prisma, toda a estrutura das entidades educativas, tanto material como académica, ha de estar enfocada a axudar o alumno a desenvolver actitudes, mellorar habilidades e adquirir da maneira máis eficiente posible os coñecementos. Pero poñer o alumno e as súas competencias no centro do proceso require **focalizar os esforzos no cambio metodolóxico.**

Deste xeito, a clase maxistral, na que o profesor fala e os alumnos toman notas e, excepcionalmente, preguntan e debaten ten que ir desaparecendo para dar paso a **un exercicio de acompañamento ou de autoaprendizaxe guiada e consensuada na que o estudante e os seus pares son parte activa do proceso.**

Ademais, nun contexto coma o actual, onde o período de vixencia do coñecemento se acurta con rapidez, a **función do docente debe avanzar desde a transmisión de coñecementos ao deseño de aprendizaxes.** Nesta evolución, ao docente corresponderalle asumir que os alumnos, aínda que estean na mesma aula, poderán aprender de maneiras moi diferentes. **Recoñecer o estudante e diagnosticalo** para, de acordo con iso, xerar rutas de aprendizaxe alternativas e deseñar distintas formas en que os estudantes aprendan de maneira motivante

e incluínte, poñendo en valor as súas capacidades, serán labores fundamentais da nova función docente. Neste escenario, a **innovación** será unha competencia clave, polo que **impulsar convocatorias de innovación educativa** para docentes **ou valorar curricularmente o desenvolvemento de iniciativas neste campo** poden ser ferramentas interesantes para xerar cultura neste ámbito.

Así, tornarase cada vez máis crítico fomentar a incorporación de **novas metodoloxías docentes** (aprendizaxe invertida, aprendizaxe baseada en proxectos/retos/problemas, aprendizaxe colaborativa, aprendizaxe servizo etc.) **que contribúan a apoderar o alumno, outorgándolle ese rol central e activo na súa aprendizaxe**, á vez que transforman o **rol de profesor** cara ao de **deseñador de procesos de aprendizaxe, guía e mentor**. Un aspecto fundamental para avanzar nesta transición será abordar adecuadamente a **xestión do cambio docente**.

Así mesmo, neste proceso a **tecnoloxía** xogará tamén un papel decisivo ao **favorecer un nivel de personalización sen precedentes**, con valiosas oportunidades para **desenvolver itinerarios adaptados** aos perfís e necesidades dos alumnos, **mellorar a súa experiencia de usuario, monitorizar o seu progreso académico e proporcionar unha contorna de aprendizaxe flexible** que lles permita avanzar ao seu propio ritmo.

Apostar pola **mellora continua e a excelencia**

O **compromiso da universidade coa sociedade** deberá materializarse tamén nos próximos anos a través dunha **adecuada política de transparencia e rendición de contas** e unha clara aposta **pola mellora continua e a excelencia**.

O desenvolvemento no seo da universidade dunha **política de transparencia e rendición** de contas acorde coas esixencias actuais deberá ir asociada á **xeración dunha cultura** organizacional e a un impulso da innovación neste campo. Así mesmo, resultará crucial dispoñer de **sistemas de xestión** que permitan transformar os procesos internos de traballo en **información relevante e actualizada** sobre a súa actividade e resultados, así como **mellorar a claridade e accesibilidade** da información e a **pertinencia, exactitude e relevancia dos indicadores**, de tal maneira que se facilite a procura de información e se achegue o nivel de detalle requirido.

No que respecta á **mellora continua**, os esforzos da universidade deberán encamiñarse a desenvolver, entre outros, os seguintes aspectos:

- A **proactividade**. A universidade do futuro deberá ser unha universidade proactiva, que permanentemente estea a identificar os elementos que

Ile van permitir adiantarse ás demandas e necesidades futuras e ser máis competitiva. Neste sentido, ferramentas como os **estudos de prospectiva** ou o desenvolvemento de competencias internas como a **capacidade de explorar novos modelos de negocio e de cocrear** cos seus clientes novos servizos serán claves.

- **A adopción de novos métodos de traballo e novas formas de organización.** As institucións de educación superior, na súa evolución, terán que avanzar cara a **modelos máis horizontais, flexibles e adaptables**, e favorecer a adopción de **métodos de traballo máis áxiles e colaborativos**, fomentando a creación de **equipos multidisciplinares** que traballen de maneira transversal e potenciando o **apoderamento** do seu persoal, colaboradores e usuarios.
- **A xestión da información. A universidade deberá, así mesmo, ampliar as súas fontes de información e xestionalas de maneira coordinada** para obter valor delas e seguir mellorando. Neste sentido, é importante, por exemplo, que no tocante á súa oferta as universidades fagan esforzos por estandarizar mecanismos de recollida de *feedback* e información, non só do alumnado, senón tamén de empregadores, antigos alumnos, profesorado, colexios profesionais ou outros axentes do sistema que lles permitan valorar a calidade das súas titulacións, mantelas actualizadas e mesmo descubrir novas oportunidades asociadas.
- **A medición de resultados.** A mellora continua require avaliar, detectar déficits ou aspectos non cubertos e desenvolver accións de mellora, e isto aféctalles non só ás actividades, produtos ou servizos que ofrece unha organización, senón tamén ao seu persoal (docentes, investigadores, PAS etc.) Nesta liña, as universidades deberían desenvolver **mecanismos de avaliación e medición de resultados a todos os niveis**, da man de **avaliadores externos** que acheguen experiencia e lle ofrezan obxectividade ao proceso.
- **Os medios.** Calquera desempeño excelente require dunha provisión adecuada de medios e recursos. Máis alá de que esta premisa rexa noutros ámbitos do que facer universitario, como a investigación, a transferencia etc., resulta relevante insistir na importancia de dotar o **corpo docente** das ferramentas que lle permitan ofrecer sistematicamente un ensino de calidade. Ofrecer **formación en innovación educativa, competencias transversais e tecnoloxías emerxentes; fomentar colaboracións interdisciplinares, interinstitucionais e internacionais e a realización de estancias en empresas e centros de referencia;** ou prove los dos **medios técnicos e ferramentas tecnolóxicas** que faciliten o seu traballo son só algúns dos aspectos que poderán contribuír a este obxectivo.

- O **desenvolvemento de perfís internos orientados á mellora continua**. Contar con **perfís internos que dinamicen, orienten e promovan o cambio** resulta fundamental para toda organización que busque desenvolver unha cultura de innovación e ansíe avanzar cara á excelencia. Nesta liña, impulsar a creación dun novo perfil no SUG que actúe como **experto tractor do cambio** e se oriente a estimular, asesorar e fomentar a **mellora continua, apoiando o persoal docente na transformación dixital, promovendo o desempeño dunha docencia innovadora e evitando as resistencias ao cambio**, pode resultar clave para o seu desenvolvemento futuro.

Potenciar a **empregabilidade** e anticiparse ás necesidades do **mercado laboral**

As profundas transformacións socioeconómicas dos últimos anos xeraron unha **contorna laboral máis diversificada, especializada e globalizada**, onde, paradoxalmente, predominan altos índices de **desemprego e sobrecualificación**.

A pesar do auxe experimentado na oferta de educación superior, a brecha entre a educación e o emprego persiste e algunhas das razóns que se apuntan para xustificar esta diverxencia son as **limitacións das institucións educativas para dar resposta coa súa oferta formativa á velocidade dos cambios da contorna**, a **ausencia de vinculación entre a teoría ensinada nas aulas e a práctica profesional**, e a **escasa conexión entre o deseño curricular e as necesidades reais empresariais e da contorna**.

Por outra banda, **o mercado laboral reclama profesionais cada vez máis competentes**, cun forte compoñente tecnolóxico e visión global, flexibles ante os cambios e demandas da profesión, capaces de aprender e desaprender constantemente e de tomar decisións rápidas en contextos incertos.

A estas demandas engádese a incerteza das saídas profesionais dalgúns dos seus títulos e a crecente necesidade de **preparar futuros profesionais para enfrontárense a retos aínda por coñecer**.

Todos estes aspectos supoñen **importantes desafíos para o sistema de educación superior**, nun contexto, ademais, no que a **empregabilidade** dos egresados se erixe como un **elemento determinante da calidade e prestixio das universidades e un indicador clave do seu desempeño social**.

Superar estes importantes desafíos requirirá que as institucións de educación superior poñan o foco nos seguintes aspectos:

- **Establecer e manter vínculos fortes e permanentes co mundo da empresa e colaborar activamente coa súa contorna.** Neste punto resultará fundamental a **actuación da universidade en tres eixes: articular a relación con centros de FP e empresas** para favorecer a empregabilidade e formatos como as titulacións duais, **crear fórmulas de cooperación estable con outros axentes do sistema rexional de innovación** para aproveitar as sinerxías e explorar novas oportunidades e **desenvolver a relación co tecido empresarial con base nunha estratexia ben definida e cun enfoque integral** (que inclúa formación, investigación e transferencia) e **multinivel** (que potencie a colaboración universidade-empresa, pero tamén a relación empresa-centro, empresa-grupo, empresa-investigador e empresa-estudiante).

Para iso, poderán desenvolverse **iniciativas** como as que seguen: definir unha **estratexia universidade-empresa**; **clusterizar** as facultades e escolas con base na estratexia de especialización intelixente ou na atención aos retos sociais e empresariais; **definir mencións «universidade+empresa»** para graos, posgraos e doutoramentos; **potenciar a formación dual universitaria e definir un marco de traballo universidade-FP** en graos universitarios; poñer en marcha **aulas universidade-empresa**; **promover a divulgación das relacións universidade-empresa** etc.

No tocante ás titulacións deberá fomentarse a participación de expertos dos distintos sectores socioeconómicos no seu **deseño curricular**, a través dun procedemento estandarizado que asegure o aliñamento dos contidos coas necesidades do mercado laboral, así como intensificar a súa colaboración na **docencia**, mediante unha adecuada flexibilización e promoción do seu acceso á función docente. Tamén se considera de interese impulsar o contacto regular dos estudantes coa industria a través de **distintos tipos de actividades** que favorezan a interacción, como os *meet-ups*, os *hackatons*, a realización de talleres etc.; así como a realización de períodos de **prácticas en empresas ou a colaboración en proxectos** que permitan aplicar os coñecementos teóricos adquiridos en contextos reais de traballo.

- **Reforzar, de maneira transversal, a capacitación en competencias soft (comunicación, iniciativa, capacidade de adaptación, creatividade, compromiso...) e as habilidades dixitais básicas e avanzadas (ciencia de datos, IA...), así como a interdisciplinidade curricular.** Outrora, a cualificación académica constituía a condición *sine qua non* para ser un candidato dez. Porén, cada vez priorízanse máis os **profesionais híbridos**, é dicir, aqueles perfís que contan con coñecementos de varias disciplinas e que á vez dominan determinadas competencias transversais e dixitais clave.

- Este ascendente nivel de esixencia por parte do mercado maniféstase mesmo nos tan demandados profesionais STEM (ciencia, tecnoloxía, enxeñería e matemáticas), aos que se lles comezan a reclamar competencias propias das disciplinas humanistas para facer máis completa e atractiva a súa proposta de valor. Cara ao futuro, prevese que a crecente complexidade dos problemas acentúe estas demandas, o que requirirá na práctica a inminente **adaptación dos currículos**, sobre a base dunha adecuada **visión interdisciplinaria** e dunha integración efectiva neste das **competencias soft e dixitais** máis demandadas polo mercado laboral. Tamén será moi relevante neste contexto incorporar a **perspectiva da resolución de problemas do mundo real e fomentar o pensamento «out of the box»** nos programas de estudo.
- **Incorporar o emprendemento no ADN universitario.** A universidade debe apostar definitivamente polo emprendemento, abordándoo non só como unha competencia soft que comprende actitudes e aptitudes fundamentais para o **desempeño profesional**, senón tamén como un aspecto esencial para mellorar a **empregabilidade** dos seus egresados e un elemento fundamental para reforzar a súa contribución ao **desenvolvemento socioeconómico** da rexión e promover moitos dos **valores** clave da sociedade do futuro. Para cumprir con este obxectivo, ademais de incorporar o emprendemento nos **currículos formativos**, será necesario integralo na propia **cultura universitaria** e apostar pola **formación do profesorado** neste ámbito.
- **Reducir os tempos de acceso ao mercado.** Potenciar a **formación dual**, xa mencionada, ou **priorizar**, sempre que sexa posible, a abordaxe das competencias requiridas polo mercado a través de formacións máis curtas e especializadas, como os **másteres**, son aspectos que se poderían valorar para acurtar estes prazos. No ámbito europeo, mesmo se están empezando a poñer en marcha iniciativas no ámbito de grao que consisten en reducir os tempos da formación compactando o horario e sen minorar os contidos.
- Responder adecuadamente ás necesidades do mercado laboral requirirá, así mesmo, **flexibilizar tanto o proceso de acreditación de titulacións como a organización interna das propias universidades**, de tal maneira que se conxuguen de maneira máis efectiva a autonomía universitaria e as garantías de calidade coa necesaria axilidade á hora de lles dar resposta ás novas demandas.

Promover a **colaboración** en todas as súas dimensións

No mundo actual no que vivimos, globalizado e interconectado, a **colaboración** resulta totalmente imprescindible para enfrontarse a **desafíos complexos, xerar coñecemento ou innovar**.

Así, non é de estrañar que a educación avance a pasos axigantados cara á **colaboración en todas as súas dimensións: coa empresa**, para xerar a necesaria aliñación entre a oferta e a demanda, desenvolver estratexias conxuntas para acurtar o ciclo de transferencia de novas competencias e tecnoloxías clave ou xestar novos desenvolvementos en investigación; **entre institucións** homólogas, para fomentar valores comúns, promover a mobilidade e a innovación ou mellorar a calidade e a competitividade da oferta universitaria; **entre docentes**, para favorecer a interdisciplinariedade dos currículos ou mellorar os resultados da aprendizaxe; **entre grupos** de investigación, para resolver retos ou ter acceso a máis e mellores infraestruturas; **entre organizacións de distintos niveis educativos**, como a formación profesional e a formación universitaria, por exemplo, para xerar vasos comunicantes e compartir recursos (laboratorios, profesores...) etc.

Con todo, existen iniciativas no ámbito da educación superior que elevan a colaboración a estadios ata hai pouco descoñecidos, pero cun previsible impacto cara ao futuro. É o caso das **Universidades Europeas**, 41 iniciativas internacionais seleccionadas pola Comisión Europea como parte do programa EU Erasmus +, que están chamadas a convertérense nas universidades do futuro. Trátase de ambiciosas alianzas transnacionais que buscan fomentar os valores e a identidade europeos, promover a excelencia, a innovación e a inclusión, revolucionar a calidade e a competitividade da formación universitaria, así como acelerar a transformación das institucións de educación superior en Europa.

Promover a colaboración como un obxectivo estratéxico e fomentala en todas as súas áreas de actividade, así como **facer seguimento, promover ou participar en iniciativas colaborativas no ámbito internacional**, como a que acabamos de citar, pode ser tamén interesante para o desenvolvemento futuro das universidades do SUG.

Consolidar a **aprendizaxe ao longo da vida** e priorizar o **deseño centrado en competencias**

A idea de concluír a vida académica ao mesmo tempo que lles poñemos fin aos nosos estudos universitarios xa non é asumible hoxe en día. Na actual sociedade do coñecemento, **os estudos de grao constitúen unha fase máis nunha aprendizaxe que se estende ao longo da vida**. Os profesionais necesitan adquirir competencias e habilidades constantemente para adaptárense aos avances tecnolóxicos e daren resposta aos novos desafíos da contorna e ás demandas crecentes dun mercado laboral que deixa escasa marxe para o conformismo.

A **aprendizaxe ao longo da vida** convértese así nun aspecto esencial para garantir o emprego e nunha cuestión crucial para o **desenvolvemento económico, social e cultural no ámbito rexional, nacional e europeo**.

É por iso que nos próximos anos a universidade deberá **consolidar a súa aposta pola formación continua**, non só para cumprir co seu labor de diseminación de novo coñecemento e de reciclaxe ou actualización, senón tamén porque é unha potente **ferramenta de desenvolvemento socioeconómico**, un **punto de encontro clave coa contorna empresarial** e unha **fonte inesgotable de destinatarios para a súa actividade**.

O esforzo que se efectuará neste ámbito deberá estar orientado, tal e como ocorre nas principais universidades internacionais, a **poñer en marcha ou potenciar escolas de desenvolvemento profesional** que aglutinen toda a oferta de formación continua, especialmente a orientada a traballadores en activo, e a **impulsar** de maneira definitiva a súa **visibilidade**. Neste contexto poden xurdir, ademais, oportunidades para **desenvolver novos produtos** (certificacións, microcursos...), **establecer alianzas a longo prazo con empresas** para a formación dos seus traballadores ou **desenvolver novos modelos de negocio**.

Cabe mencionar neste punto que o Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) naceu, entre outras, coa pretensión de dispoñer dun **esquema homoxéneo para a certificación das habilidades e competencias**, que puidese ir máis aló da academia e servise de referencia para **acreditar as aprendizaxes ao longo da vida**, establecendo vínculos co ámbito laboral e eventualmente coas prácticas de aprendizaxe aberta e non formal.

Non obstante, a realidade é que na adaptación dos seus estudos ao EEES, as universidades orientaron máis os cambios cara a situacións de tipo aplicado (substitución de obxectivos educativos por competencias, incorporación de novos aspectos metodolóxicos como a aprendizaxe activa ou a avaliación continua), e non tanto a cuestións máis estruturais como a **organización modular ou a escalabilidade dos plans de estudo**.

Aplicar o deseño centrado en competencias á estrutura das titulacións permitirá dotar de maior flexibilidade e apertura os actuais plans de estudo. Na práctica, trataríase, por unha banda, de **abrir as titulacións** co obxectivo de **incrementar o seu valor social**-á marxe doutras propostas alternativas como os graos combinados ou os dobres ou triplos graos- e, por outro, de **mellorar a súa versatilidade** no ámbito laboral e en contextos de aprendizaxe ao longo da vida. Así mesmo, dotar de suficiente modularidade os graos e másteres favorecería tamén que os estudantes puidesen **crear os seus propios itinerarios formativos**.

Con todo, estas propostas deberían ir acompañadas dunha **nova forma de certificar as competencias** dentro dos plans de estudo. Nesta liña sitúanse iniciativas como as **microcredenciais**, coas que se acredita o dominio dunha habilidade ou dunha área de coñecemento específica, favorecendo a súa transferibilidade ás múltiples situacións de aprendizaxe coas que nos atoparemos ao longo da vida.

A iniciativa denominada **Marco Común de Microcredenciais** proposta polo **Consortio Europeo de MOOC**, que reúne os maiores provedores deste tipo de servizos de Europa, volveu poñer de actualidade a necesidade de revisar o **modelo de certificación** que se vén aplicando no ensino superior desde a entrada en vigor do **Plan Bolonia**. Facer **seguimento desta iniciativa** pode ser recomendable para as universidades, xa que pode abririlles novas e interesantes oportunidades neste campo.

Ampliar os horizontes da **internacionalización**

Tras décadas de intenso desenvolvemento, segue aumentado o alcance e a importancia da **internacionalización**, tal e como se constatou no desenvolvemento deste estudo.

Non obstante, nos próximos anos o concepto de **internacionalización** no ámbito universitario deberá ampliar os seus horizontes e ir máis aló da mera **mobilidade** de estudantes e profesorado, incluíndo e **incentivando outros aspectos** que repercutan maiores beneficios para a universidade e o conxunto do sistema. Nesta liña, a actuación en materia de internacionalización das universidades do **SUG** debería centrarse en aspectos como os que seguen:

- **Incrementar e diversificar a mobilidade** para a realización de estudos, prácticas, formación e investigación.
- **Establecer alianzas internacionais estratéxicas** para colaborar en actividades de formación, investigación e transferencia.

- **Desenvolver políticas de internacionalización no ámbito institucional** que permitan dotar a todos os membros da comunidade universitaria (estudantes, docentes, investigadores e persoal de administración e servizos) de competencias en materia internacional en liña co que se denominou como *comprehensive internationalization*.
- **Mellorar o posicionamento nas clasificacións internacionais.**
- **Impulsar o plurilingüismo.** Isto non significa exclusivamente potenciar idiomas como o inglés no ensino, senón tamén fomentar o español como un activo valioso nas estratexias de internacionalización das nosas institucións de educación superior.
- **Fomentar o intercambio de experiencias e boas prácticas internacionais.**
- **Ampliar o abano de colaboración internacional** máis aló de Europa.
- **Fomentar a relación** das novas titulacións e outras existentes **con universidades estranxeiras de prestixio** para así poder ofrecer **titulacións internacionais conxuntas.**
- **Potenciar a empregabilidade e o emprendemento internacionais.**
- **Incorporar a dimensión internacional** nos programas e titulacións universitarios.
- **Adaptar o enfoque dual ao contexto internacional** a través de colaboración con empresas estranxeiras ou con empresas nacionais ou rexionais con delegacións noutros países.
- **Desenvolver a acreditación e verificación de títulos internacionais** e implementar **sistemas de garantías de calidade específicos.**
- **Incrementar o atractivo das nosas universidades para estudantes de todo o mundo** e poñer en marcha **estratexias específicas de captación de alumnos.**
- **Implementar estratexias de captación de talento internacional,** docente e investigador. Neste punto, pode resultar oportuno desenvolver estratexias e campañas de comunicación conxuntas que permitan situar a Galicia como unha rexión atractiva para a captación e retención de talento.
- **Xerar recursos e incentivos** para o acceso masivo ás fontes de insumos e financiamento para a **investigación de impacto mundial.**
- **Desenvolver unha estratexia de comercialización de resultados de investigación** no ámbito internacional.

Afrontar a **transformación dixital** desde un enfoque **estratéxico e integral**

A revolución dixital modificou as relacións persoais, os negocios, a comunicación, a forma de viaxar, a maneira en que empregamos o noso tempo... Cambiou, en definitiva, a sociedade, e tamén a súa educación e cultura. Modificou o modo de xerar, transferir e distribuír coñecemento e, con iso, a forma en que se imparte e se aprende, creando polo camiño novas oportunidades cun importante potencial.

Na práctica, o **impacto das tecnoloxías dixitais** na educación superior supuxo o desenvolvemento de **campus virtuais** como ferramentas complementarias á docencia presencial; provocou **cambios na forma en que se elabora e transmite o coñecemento**, na **interacción** entre os participantes no proceso de **ensino/aprendizaxe** e nos **medios de avaliación** (*proctoring*); xerou a **eclosión de formatos mixtos e en liña**; facilitou a incorporación de **innovadoras metodoloxías de aprendizaxe** e o desenvolvemento de novas **tecnoloxías** para a docencia (impresión 3D, realidade virtual etc.); **ampliou o mercado e o público potencial** da formación universitaria (internacionalización, aprendizaxe ao longo da vida...); e provocou importantes **cambios na contorna competitiva** das institucións de educación superior.

O **impacto das tecnoloxías afecta, así mesmo, a múltiples esferas da xestión universitaria**, máis aló da docencia: **infraestruturas TIC** (infraestruturas para o procesamento de información, infraestruturas de comunicacións), **administración** (automatización de procesos de xestión, dixitalización da experiencia de usuario, relacións coa contorna), **investigación e transferencia** (medios dixitais para a investigación, redes dixitais para a transferencia), **márketing** (desenvolvemento de novos produtos, relación con antigos alumnos, captación de fondos adicionais-micromecenado), **comunicación** (interna, externa) e **goberno** (responsabilidade sobre a transformación dixital).

Todo este conxunto de cambios configura un contexto que reclama **profundas transformacións metodolóxicas e organizativas** no modo de xestionar os tempos, os espazos, as actividades, os contidos, a avaliación e as formas de comunicarse, entre outros. Os desafíos que implican para as institucións universitarias son profundos, complexos e de longo alcance.

A **transformación dixital**, apoiada polas tecnoloxías da información (TI), e a **planificación estratéxica resultan claves** para resolver boa parte dos retos educativos da educación superior actual e futura, **ao contribuír á eficiencia na xestión e á mellora da experiencia pedagóxica**.

Por iso, nos próximos anos as universidades deberán **esforzarse por avanzar na súa transformación dixital**, traballando en todas e cada unha destas liñas de actuación e aproveitando **neste proceso o amplo abano de oportunidades** que se xeran: currículo máis personalizado, optimización de recursos, mellora da aprendizaxe, seguimento académico individualizado, novas fontes de financiamento etc.

Neste contexto, os esforzos de **posicionamento no mercado** nacional e internacional serán cada vez máis relevantes e cobrará máis importancia a comunicación, especialmente en redes sociais, e a **reputación dixital**, é dicir, a presenza global da institución na rede.

A transformación das universidades céntrase en moitas ocasións na dixitalización, pero os cambios e adaptacións que hai que realizar son moito máis profundos. Dar resposta ás crecentes demandas de cualificación dunha sociedade en permanente cambio e que adoece de importantes desafíos afecta aos seus valores, cultura e funcións, aos seus protagonistas, ao modelo docente e de xestión, ás relacións coa contorna, ás estratexias de desenvolvemento e a un longo, e posiblemente interminable, etcétera.

A universidade que coñecemos está a cederlle o paso a unha universidade renovada, disposta a poñer en valor o seu papel na sociedade actual e a facer da necesidade unha oportunidade de crecemento e mellora. Isto está moito máis relacionado coa cultura e coa estratexia que coa tecnoloxía.

Hoxe camiñamos cara a **unha universidade sen fronteiras**, onde o coñecemento é compartido e o traballo colaborativo; **unha universidade para toda a vida**, capaz de responder a aprendizaxes flexibles e á medida; **unha universidade que integra a súa contorna** e inclúe a empregabilidade dos seus egresados como un obxectivo propio; **unha universidade que pon no seu epicentro o alumno** e o acompaña ao redor do mundo; **unha universidade que comparte e promove valores sociais** (sustentabilidade, acceso, equidade...); **unha universidade que integra a perfección o dixital co presencial e a formación formal e non formal**, avanzando de maneira decidida cara á excelencia e o progreso social.

Esta é a universidade do futuro e o horizonte cara ao que camiñan as universidades do SUG. Dispoñemos do máis importante, do capital humano e do talento necesarios para afrontalos e chegou o momento de aproveitalo e sacarlle partido. Quedan retos e cambios por acometer, pero ese futuro sólido, prometedor, próspero e inclusivo para Galicia ao que aspiraba este proxecto está cada vez máis preto.

Galicia 2030: unha iniciativa por e para a **formación** e o **emprego universitario**





COLABORADORES

Abeal Pérez, Aquilino. Conselleiro Delegado. AEROMEDIA

Aceituno Otero, Luis. Presidente AGASINT

Aguilar López, Manuel. Director Xerente. Fundación Emalcsa

Algora Aizpurúa, Ángel. Responsable RR.LL Galicia e Madrid. CAPSA Food

Alonso Betanzos, Amparo. Catedrática de Ciencia da Computación e Intelixencia Artificial. Grupo LIDIA. Presidenta de AEPIA. CITIC. Universidade da Coruña

Alonso Nogueira, Ana. Directora Delegación Adecco Automoción. ADECCO

Alonso Pérez, Emilia. Socia Consultora. Ega Consultores

Alonso, Roberto Carlos. Vicesecretario Xeral. ANFACO-CECOPECA

Álvarez Lorenzo, Carmen Isabel. Profesora Titular. Departamento de Farmacoloxía, Farmacia e Tecnoloxía Farmacéutica. Universidade de Santiago de Compostela

Amate López, Marta. Directora do Servizo de Formación, Orientación e Emprego. Confederación de Empresarios de Galicia

Andrade Tasende, Iván. Xefe de Proxectos de Consultoría Enerxética. ENER GAL

Aneiros García, Nonito. Secretario. CLUERGAL

Antuña Álvarez, José Luis. Director Xeral. CLUN

Aramburu Guillán, Sergio. Secretario Técnico. Consello da Abogacía Galega

Areal Alonso, Juan José. Responsable de Innovación de Procesos Centro de Vigo. Groupe PSA

Armesto Quiroga, José Ignacio. Profesor Titular. Coordinador do Máster Universitario en Mecatrónica Escola de Enxeñaría Industrial - Universidade de Vigo

Aschemann, Ralf. Full Professor. Academic coordinator of the Erasmus Program CIRCLE. Universität Graz

Barreiro, Jose Antonio. Senior HR Manager / Compliance Delegate. ZF Group

Barro Ameneiro, Senén. Catedrático de Ciencias da Computación e Intelixencia Artificial. Director Científico CÍTIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Barros Ríos, Luis. Director Innovación. ATENDO

Blanco Seijo, Carlos. Director Research & Innovation. Director de Tecnoloxías e Trasnformación Dixital. Navantia (Grupo SEPI)

Blanco, Ramón. Director. Daorje Medioambiente

Bohmert, David. Secretary General. CESAER

Bouchafa-BRUNEAU, Samia. Full Professor. Univ Evry/Université Paris-Saclay

Bouza Campo, Mariana. Recursos Humanos. Supervisión e Control - APPLUS

Brenlla Blanco, Juan Carlos. Profesor Contratado Doutor. Psicología Evolutiva e da Educación. Experto en rendemento académico e innovación tecnolóxica. Universidade da Coruña

Buela Fernández, Juan. Gerente. Sunrock Biopharma

Bugarín Diz, Alberto José. Catedrático de Ciencia da Computación e Intelixencia Artificial CITIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Buján Doporto, Irene. Departamento de Calidade e Recursos Humanos. Coreti

Cabanas Muíños, José. CMO. Hijos de Rivera S.A.U.

Calvo Catoira, Marta. Technology Transfer Manager. Tissuegraft

Calvo Rolle, José Luis. Profesor Titular. Departamento de Enxeñaría Industrial. Universidade da Coruña

Cambeiro García, Pilar. Directora de Recursos Humanos. Roberto Verino

Camblor, Jose Antonio. Director Xeral. Ganain

Carballo Fernández, José Carlos. Xefe do Servizo de Seguemento e Supervisión de Proxectos Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

Carballo García, Jose Manuel. Director de Recursos Humanos. Jevaso

Carneiro Caneda, Manuel. Conselleiro Delegado. IFFE Business School

Carou Segade, Isabel. Departamento de Recursos Humanos. Culinaria

Carreira Rodríguez, Luis. Responsable de Recursos Humanos Fábrica Finsa Santiago. Finsa

Carrillo de Albornoz, Eduardo. Strategy & Operational Efficiency Director. Boeing

Casal Lago, Antonio. Director Territorial. ENCE Energía y Celulosa

Casal Martínez, Fina. Directora. Fundación Universidade de Vigo

Casal Mayo, Susana. Directora de Persoas y SST. CTAG

Casal, Alberto. Director. Inova Labs

Casal, Carlos. HR Manager. Benteler

Cernadas Arcas, José Manuel. Responsable de Contratación e Formación Centro de Vigo. Groupe PSA

Chaves Diéguez, David. Responsable de Tecnoloxía. Gradiant

Collazo Fernández, Antonio. Profesor Titular. Departamento de Enxeñaría de Materiais, Mecánica Aplicada e Construcción. Grupo de Investigación ENCOMAT. Universidade de Vigo

Comesaña Míguez, Antonino. Consultor tecnolóxico. CEO de Bit4block. Presidente de Agalbit.

Cominges Barreiro-Meiro, Alberto. Xerente. CEAGA

Cortés Vázquez, Jose Antonio. Profesor Contratado Doutor. Departamento de Socioloxía e Ciencias da Comunicación. Universidade da Coruña

Cortizo Almeida, Raquel. Directora Xeral. Cortizo

Cotos Yáñez, José Manuel. CITIUS, COGRADE. Universidade de Santiago de Compostela

Criado-Boado, Felipe. Profesor de Investigación do CSIC e Director do Incipit, CSIC

Cristín Mariño, Santiago. Javier de la Cerda & Asociados / APROEMA

Dagnac, Thiery. Doutor Investigador AGACAL-CIAM. Consellería do Medio Rural, Xunta de Galicia

Dapena Gómez, María. Xefa da Área de Recursos Humanos e Formación. Concello de Vigo

Dapena González, Borja. Responsable de Proxectos. CEAGA

De Arcos Rey, Antonio. Xefe do Servizo de Coordinación e Información Territorial. Instituto de Estudos del Territorio

De Troya Calatayud, José J. Decano Territorial. Delegación Territorial en Galicia do Colexio Oficial de Enxeñeiros Navais e Oceánicos

de Villa Batlle, José Ignacio. Socio. Inveniam Group

del Rey Martín, José Antonio. Director de Operacións. Viaqua

del Río Pereira, Gloria. Recruitment Consultant – Headhunter. Grupo P&A

Díaz López, Manuel. Xefe do Servizo de Selección Temporal. SERGAS

Díaz Otero, Francisco. Membro de AtlanTTic Research Center for Telecommunication Technologies. Universidade de Vigo

Díaz Ramil, Jose Carlos. Director Técnico Explotación. Geseco

Díaz Ramos, Daniel. Presidente. Asociación de Empresarios da 1ª Transformación da Madeira de Lugo

Domínguez Puente, Fernando. Catedrático de Fisioloxía. Universidade de Santiago de Compostela

Domskiene, Jurgita. Associate Professor. Kaunas University of Technology

Dopico Aneiros, Lola. Directora ESDEMGGA Máster Universitario en Deseño e Dirección Creativa en Moda. Universidade de Vigo

Dopico Corral, Rafael. Responsable de Selección e Xestión do Talento Ría de Ferrol. Navantia

Dumitru, Adina Claudia. Investigadora Distinguida Programa Beatriz Galindo. Coordinadora do Campus de Sustentabilidade. Universidade da Coruña

Escariz Vázquez, Calixto. Xerente. Calixto Escariz

Fariñas Fernández, Mario L. Sales Director. Akwel

Farjas Abadía, Pilar. Directora Cáritas Interparroquial / Xefa de Servizo de Xestión da Prestación Farmacéutica. SERGAS

Feijoo Costa, Gumersindo. Catedrático de Enxeñaría Química – Agrupación Estratéxica CRETUS. Universidade de Santiago de Compostela

Feijoo Lamas, Jacobo. Secretario Xeral. ASEFOGA

Fernández Caramés, Tiago Manuel. Profesor Axudante Doutor. Departamento de Enxeñaría de Computadores. Universidade da Coruña

Fernández Carnero, José Luis. Director Xeral de Estratexia. Televés

Fernández Fernández, Luis Felipe. Director Técnico. Ecolagunas

Fernández García, José Manuel. Subdirector de Desenvolvemento de Negocio. IGAPE

Fernández Iglesias, Raúl. Coordinador e Responsable TIC. FEGAMP

Fernández Morante, M^a Carmen. Decana da Facultade de Ciencias da Educación. Universidade de Santiago de Compostela

Fernández Muñoz, Javier. Arquitecto Xefe de Servizo. Oficina de Rehabilitación e Vivenda

Fernández Pena, Tomás. Profesor Titular. Departamento de Electrónica e Computación. Universidade de Santiago de Compostela

Fernández Sánchez, Carlos. Coordinador de Sistemas. CESGA

Fernández-Campa García-Bernardo, Antonio. Xerente. SERGAS

Figueiras Gómez, Sergio. Director Innovación. Bahía Software

Flores González, Julián. Profesor Titular. CITIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Fociños Fernández, David. Técnico Superior. CUFIE. Universidade da Coruña

Fontán García-Boente, Yago. COASA

Formella, Arno. Director Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espacio. Universidade de Vigo

Fraga Lago, Lucía. Coordinadora da Área de Formación. Fundación CETMAR

Gabín Sánchez, Carlos. Director CIMA - Consellería do Mar. Xunta de Galicia

Galán-Muros, Victoria. CEO. Innovative Futures Institute

García Albela, Gerardo. Director Xeral. Itelsis

García Antelo, Beatriz. Directora CETA. Universidade de Santiago de Compostela

García Armesto, David. Xerente Planta de Tratamiento de Residuos Urbanos. Concello de A Coruña

García Cordonié, Julio. Director de Calidade - Director do Laboratorio de Frío de Galicia. Supervisión e Control - APPLUS

García Cumplido, José Carlos. Secretario Xeral. FEGATRAMER

García Novo, Fernando. Fundación Laboral da Construcción

García Quiroga, Maruxa. Xerente. Tastelab

García Sanmartín, Alfonso. Presidente. CECE Galicia

García-Fernández, Almudena. Responsable de Xestión Estratéxica CIQUS. Universidade de Santiago de Compostela

García-Junco García, Rosa María. Allgenetics

Garrido Pardo, Joaquín. Xerente de Planta. Vertifil

Gestal López, Ángeles. Health in Code

Gil Castiñeira, Felipe. Profesor Titular. Departamento de Enxeñaría Telemática. Universidade de Vigo

Gil González, Álvaro. Profesor Contratado Doutor. Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola. Universidade de Santiago de Compostela

Gómez Alonso, Iago. Codirector da Área de Comunicacións Avanzadas. Gradient

Gómez Celaya, Gabriel. Director Xeral. Marine Instruments

Gomez Díaz, Óscar. ACLUNAGA

González Castromil, Miguel Ángel. Director. Indrops

González González, Manoli. Directora de Recursos Humanos. Selmark

González López, Jesús. Director/Xerente. Utingal

González Novas, Roberto. Responsable I+D+i. Domus VI

González Núñez, Bárbara. Directora Técnica. Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia

González Somoza, Sonia. Directora de Persoas y RSC. CLUN

González Vázquez, Gabriel. Director de Planta de Trèves Galicia. Trèves

González Yuste, Roberto C. Director de Proxectos Navais

Guzmán Bermúdez, Gonzalo J. Director técnico. CYE Control e Estudos

Hermida Domínguez, Ramón C. Catedrático. Departamento de Teoría do Sinal e Comunicacións. Director do Laboratorio de Bioenxeñaría e Cronobioloxía. AtlanTTic. Universidade da Coruña

Hernández Ibáñez, Luis. Profesor Titular. Departamento de Enxeñaría Civil. Decano da Facultade de Ciencias da Comunicación. Universidade da Coruña

Hervés Beloso, Juan Pablo. Catedrático. Departamento de Química Física. Codirector do Grupo de Química Coloidal. Universidade de Vigo

Hortas Álvarez, Bárbara Iria. Directora Delegación. Micofer

Horvart, Manfred. Honorary Professor. TU Wien

Huidobro Vega, Ramón. Secretario Xeral. Consello Regulador D.O. Rías Baixas

Iglesias Gómez, Guillermo. Profesor Contratado Doutor. Departamento de Economía. Universidade da Coruña

Iglesias Guitián, José Antonio. Investigador Programa Ramón y Cajal. CITIC. Universidade da Coruña

Iglesias Rodríguez, Roberto. Profesor Titular. Departamento de Electrónica e Computación. Coordinador do Grado en Robótica. CITIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Iniesto Alba, María J. Coordinadora do Grado de Enxeñaría en Xeomática e Topografía Escola Politécnica Superior de Enxeñaría. Universidade de Santiago de Compostela

Jaráiz Gulías, Erika. Profesora Contratada Doutora Departamento de Ciencia Política e Socioloxía. Equipo de Investigacións Políticas. Universidade de Santiago de Compostela

Jardón Magdalena, Fátima. Responsable de Comunicación. Escola Galega de Administración Pública

Jáuregui, Víctor. Director Xeral. Círculo De Empresarios De Galicia

Jiménes Iobato, Carla. Coordinadora Universidade Corporativa. CEAGA

Junceda Moreno, Pablo. Director Xeral Sabadell Gallego e Subdirector Xeral Banco Sabadell

Ladra González, Susana. Directora do Campus Innova. Universidade da Coruña

Laiz Navarro, Laudelino. Responsable de Innovación Produto Centro de Vigo. Groupe PSA

Lamelas Nogueira, Guillermo. Conselleiro Delegado. Alén Space

Leceta García, José Manuel. Presidente do Consello Asesor. Insight Foresight Institute

Lema Piñeiro, José Ignacio. Director. XERA

Lema Rodicio, Juan Manuel. Professor of Chemical Engineering. Universidade de Santiago de Compostela

López Fernández, Joaquín. Profesor Titular. Departamento de Enxeñaría de Sistemas e Automática. Universidade de Vigo

López Fidalgo, Analía. Directora da Área de Sensórica. ITG

López García, M^a Luisa. Directora da Axencia Galega de Sange, Órganos e Textidos. ADOS

López Guisande, Antonio. Director Negocio Internacional. Sarpel Ingeniería

López Martínez, Paula. Profesora Titular. CÍTIUS. Universidade de Santiago de Compostela

López Pereira, José Eduardo. Director. ACSUG

López Ruiz, Adriana. Recursos Humanos. Supervisión e Control - APPLUS

López Urdiales, José Mariano. Fundador e Conselleiro Delegado. Zero 2 Infinity

Mandayo, Luis. CEO. Lupeon

Mariño Cabaleiro, Cecilia. Human Resources Director. Zendal

Martínez Arca, Sonia. Fundadora e CEO. Sigillum Knowledge Solutions

Martínez Díaz, Margarita. Dra. Enxeñeira de Camiños, Canles e Portos. Universidade da Coruña

Martínez Regueira, Sonia. Responsable de Recursos Humanos. Grupo Cretus

Martínez Ruiz, Guillermo. Director Xerente. Casa Grande de Xanceda

Masid Bande, Julio. Director Territorial. Viaqua

Mateos Cortés, Antonio. Director de Procesos e Materiais. CTAG

Meijide Gayoso, Rosa. Responsable do Servizo de Formación. Cooperativa de Armadores de Pesca do Porto de Vigo

Mera Pérez, David. Investigador Posdoutoral. CÍTIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Mesejo Loureiro, Begoña. Directora. Autoridade Portuaria De Vilagarcía De Arousa

Michel Mayer, Tomás.

Millán Calenti, José C. Catedrático. Departamento de Fisioterapia, Medicina e Ciencias Biomédicas. Director do Grupo de Investigación en Xerontoloxía e Xeriatría. INIBIC. Universidade da Coruña. Hospital Universitario da Coruña (CHUAC)

Mintegui Villanueva, Mireia. Responsable de Proxectos. Dinahosting

Miranda Osset, Myriam. Consultora Senior. World Health Management

Molist García, Pilar. Profesora Titular. Departamento de Bioloxía Funcional e Ciencias da Saúde. Universidade de Vigo

Montserrat, Lorenzo. Health in Code

Monteoliva Díaz, Ángel Luis. Administrador Solidario. Monteoliva Arquitectura

Montero Aparicio, Andrés. Membro do Grupo de Traballo Estratéxico sobre Sistemas de coñecemento e innovación agroalimentarios (AKIS) do Comité SCAR de la CE

Montero Campos, Ángel. Nosa Enerxía

Moreno Diéguez, Luis. Director Xeral. CTAG

Mosquera Álvarez, Rocío. Xerente Galaria, Empresa Pública de Servizos Sanitarios

Mosquera Vereza, Mario. Director da Área de Xestión do Coñecemento e o Talento. ACIS

Mouriño Cagide, Xabier. Director. Instituto Plurilingue Rosalía de Castro

Mouriño Carrera, Francisco Javier. Director de Formación e Captación de Talento. Cortizo

Mucientes Molina, Manuel. Profesor de Ciencia da Computación e Intelixencia Artificial. CÍTIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Muñoz Carril, Pablo César. Profesor Contratado Doutor. Departamento de Pedagogía e Didáctica. Universidade de Santiago de Compostela

Muñoz Tapia, José Luis. Profesor Titular. Director do Máster en Tecnoloxías Blockchain. UPC School. Universitat Politècnica de Catalunya

Navarrina Martínez, Fermín Luis. Dr Enxeñeiro de Camiños, Canles e Portos - Catedrático de Universidade. Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños, Canles e Portos. Universidade da Coruña

Nebot Sanz, Enrique. Catedrático de Tecnoloxías do Medio Ambiente. Universidad de Cádiz

Núñez Casamayor, Fausto. ENGASA

Núñez Coello, Alfonso. Membro do Comité Directivo. ICJCE

Olivella Montero, Ruth. Xefe de Planificación, Organización e Servizos - Departamento Persoas e Organización. Refinería Repsol A Coruña

Olivieri, David. Profesor Contratado Doutor. Departamento de Informática. Director Xeral de Innovación, Tecnoloxía e Intelixencia Artificial do Concello de Ourense. Universidade de Vigo

Omil Prieto, Francisco. Catedrático. Departamento de Enxeñaría Química. Coordinador do Máster en Enxeñaría Ambiental. Universidade de Santiago de Compostela

Ortega Hortas, Marcos. Profesor Titular. Departamento de Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información. Grupo de Investigación de Visión Artificial e Recoñecemento de Padróns. INIBIC. Universidade da Coruña

Pallas Regueiro, José Manuel. Técnico de Asesoría Xurídica. SOGAMA

Pamies, Javier. Ghenova

Pampín Varela, Ángel. Director Xerente Combina

Pampín, Carme. Presidenta. BIOGA

Pantín Portela, Carolina. Técnico da Área de Xestión e Coordinación coas Administracións Públicas. INEGA

Paul Tomillo, Ana. Directora de Innovación Tecnolóxica. CTAG

Pazos Arias, José Juan. Catedrático. Departamento de Enxeñaría Telemática. Universidade de Vigo

Pazos Chantreiro, Elena. Profesora Contratada Doutora. Departamento de Química. Universidade da Coruña

Pedregal Penedo, Miguel Ángel. Director Unidade de Negocio. Loxística Servizo Móvil

Peleteiro Ramallo, Ana. Applied Science Manager. Zalando

Peña Penabad, José Manuel. Xefe de Servizo en Alcaldía e Coordinador de Eidus Coruña. Concello de A Coruña

Pereira Costa, Roberto. Presidente. Club Financeiro de Santiago

Pereira Gil, Jaime Tomás. CEO/Xerente. Aerocámaras

Pereira Loureiro, Javier. Subdirector. CITIC.- Universidade da Coruña

Pereiro Mato, Loli. Xerente. BIOGA

Pérez Estévez, Daniel. Director de Innovación. Nanoimmunotech

Pérez Freire, Luis. Director Xeral. Gradient

Pérez Sainz, María. Técnico Especialista Economía Circular na Dirección Corporativa de I+D. Grupo Nueva Pescanova

Pérez-Piñar López, David. Director do Centro de Investigación en Sistemas Autónomos Avanzados (IRCAAS). Responsable de Desenvolvemento UAS. Babcock Mission Critical Services España

Pescador del Oso, Fernando. Profesor Titular. Director do Master Internet of Things. Universidad Politécnica de Madrid

Picos Vilar, Elena. Vicepresidenta. Asociación de Empresarios da 1ª Transformación da Madeira de Lugo

Pimentel Alonso, Alfonso. Director de Servizos Xerais. Hospital Povisa

Pino Juste, Margarita. Catedrática. Departamento de Didáctica, Organización Escolar e Métodos de Investigación. Universidade de Vigo

Piñeiro Carrera, Diego. Responsable de Enxeñaría e I+D+i. Selmark

Piñeiro Esperante, David. Director. CNT

Piñeiro, Fernando. Grupo Piñeiro Sport

Piñón Fernández, Cristóbal. Director de Desenvolvemento de Negocio. Intacta Gestión Ambiental

Portela Barral, María. Directora de Calidade de PEMADE. Universidade de Santiago de Compostela

Pose Reino, Antonio Domingo. Profesor Asociado. Xefe do Servizo de Medicina Interna do CHUS. Director da Cátedra de Cronicidade. Universidade de Santiago de Compostela

Prada Vázquez, José Ignacio. Director. Compañía de Tranvías de A Coruña

Prado Prado, Carlos. Catedrático de Organización de Empresas. Director Grupo de Enxeñaría da Organización. Universidade de Vigo

Puertas Agudo, Jerónimo. Catedrático. Departamento de Enxeñaría Civil. Grupo de Investigación Enxeñaría da Agua e do Medio Ambiente. Universidade da Coruña

Quintáns Abalo, Marcos. Responsable da Área de Sanidade. Coremain SLU

Quiroga Blanco, Jorge. Xestión da Innovación. Navantia

Rama, Juan Carlos. Director de Recursos Humanos. CONGALSA

Recamán Rivas, Manuel Ángel. Navantia

Rey Fernández-Arruty, Luis M. Director de Operacións. INEO

Rey López, Alberto. Health in Code

Rico Cotelo, Paula. Dirección tecnolóxica - Xestión da Innovación. AIMEN Centro Tecnolóxico

Rivas Mariño, Rosana. Secretaria. Consello Galego de Colexios de Aparelladores e Arquitectos Técnicos

Riveira Faraldo, Bernardo. Director de Operacións. CINFO

Rivo López, Elena. Profesora Contratada Doutora. Departamento de Organización de Empresas e Márketing. Universidade de Vigo

Rocha Guisande, Alberto. Secretario Xeral. COINTEGA - Clúster Textil Moda

Rodríguez Arias, Nuria. Secretaria Xeral. Asociación de Empresarios da 1ª Transformación da Madeira de Lugo

Rodríguez Ferreiroa, Marianela. Gesuga

Rodríguez Ledo, Pilar. Responsable de docencia MF, investigación e innovación. Subdirectora de Humanización, Calidade e Atención á Cidadanía, Área Sanitaria de Lugo, A Mariña e Monforte de Lemos. SERGAS

Rodríguez Malmierca, Mª José. Responsable da Área de e-Learning e Colaboración. CESGA

Rodríguez Martínez, Francisco Javier. Secretario. Clúster TIC Galicia

Rodríguez, Antón. Director da Área de I+D. Beta Implants

Rodríguez, Emilia. Ramón García

Rodríguez, Jaime. CICA. Universidade da Coruña

Román Miralles, Adolfo. Director Asociado. ALTIA

Romero Lage, Joaquín. Xefe de Recursos Humanos. APPLUS

Rubinos Román, Maco Antonio. Administrador Solidario e Cofundador. 3EDATA

Saá Fontán, Óscar. Conselleiro Delegado. Ronáutica Marinas

Sánchez Agrelo, Julio. Decano. Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia

Sánchez Barreiro, Alejandro. Profesor do Departamento de Farmacoloxía, Farmacia e Tecnoloxía Farmacéutica. Universidade de Santiago de Compostela

Sánchez Pons, Francisco. Electronics & ITS Director. CTAG

Sánchez Sánchez, Alberto. Director. Cetaqua

Sánchez-Montaña Puga, Carlota. IESIDE – Afundación

Sanromán Braga, M^a Ángeles. Catedrática. Departamento de Enxeñaría Química. Universidade de Vigo

Sardina López, Francisco Javier. Catedrático. Departamento de Química Orgánica. Co-Fundador e Director do Consello Científico Asesor de Mestrelab Research S.L. CIQUS. Universidade de Santiago de Compostela

Seijas Ramos, Sonia. Técnico Superior. CUFIE . Universidade da Coruña

Seijo Rodríguez, Eduardo. Adxunto Dirección Recursos Humanos. Grupo Profand

Seoane Vieira, Neves. CIAR

Silveira, Raimundo. General Manager. Main Solutions

Sío Toucedo, Xosé Lois. Zico España

Sixto San José, Marta. Directora de Recursos Humanos. Detegasa

Solans Oste, Jordi. Director. ADANTIA

Souto González, Ángela. Responsable de Selección. ALTIA

Suárez Alonso, Ramón. Mentor 4.0 - World Top Influencer #industry40

Suárez Lorenzo, Fernando. Presidente. Colexio Profesional de Enxeñaría en Informática de Galicia

Suárez Pazos, Fernando. Director. Escola de Deseño de Moda. Formarte

Suárez Pérez, Rafael J. Navantia

Suárez Sandomingo, José Manuel. Presidente. APEGA

Suárez-Vence, Jacobo Olmedo. Director. Colexio Internacional Sek-Atlántico

Taboada González, José Ángel. Profesor Titular. CITIUS. Universidade de Santiago de Compostela

Tilve Santomé, Silvia. Administradora. Fiber Laminates

Torrecilla Cillero, Daniel. Responsable de Biotecnoloxía e Innovación. Kaertor Foundation

Torrejón Casalderrey, Leticia. Responsable de Selección e Xestión do Talento. Gradient

Toucedo Casuso, Mónica. Xerente. Zico España

Tran, Paul. Director de Recursos Humanos. Hijos de Rivera

Val Vázquez, Verónica. Secretaria Xeral. FEGACONS

Vales Diéguez, Rebeca. Consultora Servizo Adecco Automoción. ADECCO

Varela Álvarez, Enrique José. Profesor Contratado Doutor. Coordinador académico e investigador do Observatorio de Gobernanza G3. Universidade de Vigo

Varela Mallou, Jesús. Catedrático de Metodoloxía das Ciencias do Comportamento. Director Unidad Psicoloxía Consumidor e Usuario (PSICOM). Universidade de Santiago de Compostela

Varela Saavedra, Andrea. Directora de Formación (RRHH). Domus VI

Vázquez Díaz, Marcos. Responsable de Recursos Humanos. Pescados Rubén

Vázquez Dios, Xoel. CEO. Xoia Software Development S.L.

Vázquez Padín, Masé Ramón. Departamento Innovación e Tecnoloxía. Aqualia

Vera, Benito.

Vidal Figueroa, Anxo. CIMUS. Universidade de Santiago de Compostela

Vila González, Alberto. Coordinador Xeral. APETAMCOR-FEGATRANS

Villanueva, Antonio. Servizo de Administración Electrónica. Concello de Vigo

Villar Lemos, María de los Ángeles. Técnica Superior de Formación e Innovación Educativa. Universidade de Vigo

Viñas Vázquez, Noel. Udesa

Yáñez Brea, Francisco. Xerente. TI Fluid Systems

Yáñez Casal, Armando J. Catedrático. Departamento de Enxeñaría Naval e Industrial. Universidade da Coruña

Zubillaga del Río, Ainara. Directora de Educación e Formación. Fundación Cotec para a Innovación

Asociación Galega de Empresas de Enxeñaría, Consultoría e Servizos Tecnolóxicos (AGEINCO)

Asociación Forestal De Galicia (AFG)

Augas De Galicia

AVIGAL

Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (AMTEGA)

Biomega Natural Nutrients

Campus Training

Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI)

Centro Tecnolóxico do Clúster da Acuicultura (CETGA)

Colexio Manuel Peleteiro

Conxemar

Coregal

E.I.L. Cormo Integral

Ecocelta

Ezpeleta

Gespronor

IMATIA

Instituto Galego de Estatística (IGE)

JEALSA

NAOS 04 Arquitectos

Osmos Sistemas Eléctricos

PROYFE

Sonepar

Tejedor y Otero Arquitectos

UN-EM. Servizos para a Universidade e a Empresa

BIBLIOGRAFÍA

Almaraz, F., Machado, A. M., & Esteban, C. L. (2017). "Análisis de la transformación digital de las Instituciones de Educación Superior. Un marco de referencia teórico". EDMETIC, 6(1).

Alonso, L. E., Fernández, C. J., & Nyssen, J. M. (2009). "El debate sobre las competencias. Una investigación cualitativa en torno a la educación superior y el mercado de trabajo en España". ANECA.

Álvarez-Arregui, E., & Arreguit, X. (2019). "El futuro de la Universidad y la Universidad del Futuro. Ecosistemas de formación continua para una sociedad de aprendizaje y enseñanza sostenible y responsable". Aula abierta, 48(4).

Arroyo, B. S. (2005). "La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro". Universitat Politècnica de Catalunya.

Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg. <https://www.b-tu.de/en/>

Budapest University of Technology and Economics. <https://www.bme.hu/?language=en>

Campus Iberus. <https://unizar.es/campus-iberus>

Carnegie Mellon University. <https://www.cmu.edu/>

Chalmers Tekniska Högskola. <https://www.chalmers.se/>

Comisión Europea. Educación y formación. https://ec.europa.eu/education/node_es

Comisión Europea. European Skills Agenda. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en&moreDocuments=yes>

Cranfield University. <https://www.cranfield.ac.uk/>

de las Alas-Pumariño, T. R. (2020). "Situación y retos de las universidades españolas ante la transformación digital". Conferencia de Consejos Sociales de las Universidades Españolas y REDFUE.

Digital Masters School. <https://masterschool.eitdigital.eu>

Domínguez, D. (2019). "Micro-credenciales y planes de estudio universitarios". Universidad. <https://www.universidadsi.es/micro-credenciales-y-planes-de-estudio-universitarios/>

ECIU. <https://www.eciu.org/eciu-university>

Ehlers, U. D. (2020). "Future Skills: The future of learning and higher education".

Eötvös Loránd Tudományegyetem. <https://www.elte.hu/en/>

ETH Zürich. <https://ethz.ch/en.html>

EU Commission (2012). "*Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes*".

European Commission (2020). "*The future of the European Universities Initiative. The sector's perspective*". <https://eua.eu/resources/publications/926:the-future-of-the-european-universities-initiative.html>

Euskal Herriko Unibertsitatea. <https://www.ehu.eus/es/>

Flinders University. <https://www.flinders.edu.au/>

Franco, L., Blanco, P., Borrajo, L., Justo, A., Rodríguez-Aubó, N., & García, S. (2019). "*Skill needs - Galicia 2030: A Methodology to build bridges between education and labour market*". ICERI 2019 Proceedings.

Fundación CYD (2019). "*Informe CYD 2018*".

García Martín, M., Zubizarreta Mugica, M. I., & Astigarraga Echeverría, E. (2017). "*Mendeberri 2025: Marco pedagógico*". Mondragon Unibertsitatea.

Gibb, A., Haskins, G., & Robertson, I. (2013). "*Leading the entrepreneurial university: Meeting the entrepreneurial development needs of higher education institutions. In Universities in change*".

Goldsmiths University of London. <https://www.gold.ac.uk/>

González, J., & Wagenaar, R. (2003). "*Tuning educational structures in Europe*". University of Deusto.

Harvard University. <https://www.harvard.edu/>

Heriott Watt University. <https://www.hw.ac.uk/>

Hochschule Flensburg. <https://hs-flensburg.de/en>

Högskolan I Borås. <https://www.hb.se/en/>

Horvat, M. (2009). "*Continuing engineering education as a driving force in university development*". European Continuing Engineering Education. Conceptualizing the Lessons Learned.

IHE Delft. <http://www.un-ihe.org/>

Imperial College. <https://www.imperial.ac.uk/>

ISAT. <https://www.isat.fr/>

Johns Hopkins University. <https://www.jhu.edu/>

Julius-Maximilians-Universität Würzburg. <https://www.uni-wuerzburg.de/>

Karlsruher Institut für Technologie. <https://www.kit.edu>

Kato, S., Galán-Muros, V., & Weko, T. (2020). *“The emergence of alternative credentials”*. OECD Education Working Papers, 216

Kauno Technologijos Universitetas. <https://en.ktu.edu/>

KPMG (2017). *“Transformación y futuro de la Universidad Pública en España”*.

KU Leuven. <https://www.kuleuven.be/>

La Reina Roja (UOC). <http://lareinaroja.uoc.edu/>

Lancaster University. <https://www.lancaster.ac.uk/>

Leeds University. <https://www.leeds.ac.uk/>

Leiden University. <https://www.universiteitleiden.nl/en>

L-Università ta’ Malta. <https://www.um.edu.mt/>

LUT University. <https://www.lut.fi/web/en>

Malmö Universitet. <https://mau.se/en/>

MIT. <https://www.mit.edu/>

Newcastle University. <https://www.ncl.ac.uk/>

Norwegian University of Science and Technology. <https://www.ntnu.edu/>

Örebro Universitet. <https://www.oru.se/english/>

Pastor, J. M., & Peraita, C. (2010). *“La contribución socioeconómica del sistema universitario español”*. Ministerio de Educación.

Penn State University. <https://www.psu.edu/>

QS World University Rankings. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>

Queen Mary University of London. <https://www.qmul.ac.uk/>

Queensland University of Technology. <https://www.qut.edu.au/>

Rijksuniversiteit Groningen. <https://www.rug.nl/>

Royal Holloway-University of London. <https://www.royalholloway.ac.uk/>

Sciences Po. <http://www.sciencespo.fr/>

SDSN Australia/Pacific (2017). *“Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector”*.

Selingo, J., Clark, C., & Noone, D. (2019). *“The Future (s) of Public Higher Education”*.

SEPIE (2017). *“Internacionalización de la educación superior en España: reflexiones y perspectivas”*.

ST Mary’s University. <https://www.stmarys.ac.uk/home.aspx>

Stanford University. <https://www.stanford.edu/>

Stockholms Universitet. <https://www.su.se>

Swansea University. <https://www.swansea.ac.uk/>

TalTech. <https://www.taltech.ee/en>

Technische Universität Dresden. <https://tu-dresden.de/>

The University of Sheffield. <https://www.sheffield.ac.uk/>

Trinity College Dublin. <https://www.tcd.ie/>

TU Delft. <https://www.tudelft.nl/>

Turun Yliopisto. <https://www.utu.fi/en>

UNED. <https://www.uned.es/>

UniLaSalle. <https://www.unilasalle.fr/>

Universidad Camilo José Cela. <https://www.ucjc.edu>

Universidad Carlos III de Madrid. <https://www.uc3m.es/Inicio>

Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/>

Universidad de Alcalá. <https://www.uah.es/es/>

Universidad de Burgos. <https://www.ubu.es/>

Universidad de Cádiz. <https://www.uca.es/>

Universidad de Castilla-La Mancha. <https://www.uclm.es/>

Universidad de Deusto. <https://www.deusto.es/>

Universidad de Huelva. <http://www.uhu.es/index.php>

Universidad de la Rioja. <https://www.unirioja.es/>

Universidad de Málaga. <https://www.uma.es/#gsc.tab=0>

Universidad de Murcia. <https://www.um.es/>

Universidad de Navarra. <https://www.unav.edu/>

Universidad de Salamanca. <https://www.usal.es/>

Universidad de San Jorge. <https://www.usj.es/>

Universidad de Zaragoza. <https://www.unizar.es/>

Universidad Europea Miguel de Cervantes. <https://www.uemc.es/>

Universidad Europea. <https://universidadeuropea.es/>

Universidad Internacional de la Rioja. <https://www.unir.net/>

Universidad Internacional de Valencia. <https://www.universidadviu.es/>

Universidad Internacional Menéndez Pelayo. <http://www.uimp.es/>

Universidad Politécnica de Madrid. <https://www.upm.es/>

Universidad Pública de Navarra. <http://www.unavarra.es/>

Universidade da Coruña. <https://www.udc.es/es/>

Universidade de Santiago de Compostela. <https://www.usc.gal/es>

Universidade de Vigo. <https://www.uvigo.gal/>

Universidade do Minho. <https://www.uminho.pt/PT>

Università degli Studi di Trento. <https://www.unitn.it/>

Università di Bologna. <https://www.unibo.it/it>

Università IUAV di Venezia. <http://www.iuav.it/>

Universität Bayreuth. <https://www.uni-bayreuth.de/de/index.html>

Universitat d'Alacant. <https://www.ua.es/>

Universitat de Barcelona. <https://www.ub.edu/web/portal/ca/>

Universitat de Girona. <https://www.udg.edu/ca/>

Universitat de Lleida. <http://www.udl.es/>

Universitat de València. <https://www.uv.es/>

Universität Graz. <https://www.uni-graz.at/de/>

Universitat Jaume I. <https://www.uji.es/>

Universitat Oberta de Catalunya. <https://www.uoc.edu/portal/es/index.html>

Universitat Politècnica de Catalunya. <https://www.upc.edu/ca>

Universitat Politècnica de València. <http://www.upv.es/>

Universitat Pompeu Fabra. <https://www.upf.edu/es/inicio>

Universitat Rovira i Virgili. <https://www.urv.cat/es/>

Université Nice Sophia Antipolis. <http://unice.fr/en>

Université Paris-Saclay. <https://www.universite-paris-saclay.fr/>

Universiteit Utrecht. <https://www.uu.nl/en>

University College of London. <https://www.ucl.ac.uk/>

University of Bath. <https://www.bath.ac.uk/>

University of Bedfordshire. <https://www.beds.ac.uk/>

University of Bradford. <https://www.bradford.ac.uk/external/>

University of Bristol. <https://www.bristol.ac.uk/>

University of California, Berkeley. <https://www.berkeley.edu/>

University of Cambridge. <https://www.cam.ac.uk/>

University of Cardiff. <https://www.cardiff.ac.uk/>

University of Derby. <https://www.derby.ac.uk/>

University of Edinburgh. <https://www.ed.ac.uk/>

University of Glasgow. <https://www.gla.ac.uk/>

University of Hertfordshire. <https://www.herts.ac.uk/>

University of Huddersfield. <https://www.hud.ac.uk/>

University of London. <https://london.ac.uk/>

University of Manchester. <https://www.manchester.ac.uk/>

University of Massachusetts Dartmouth. <https://www.umassd.edu/>

University of Mireland. <https://www.umd.edu/>

University of Nicosia. <https://www.unic.ac.cy/>

University of Nottingham. <https://www.nottingham.ac.uk/>

University of Oxford. <https://www.ox.ac.uk/>
University of Plymouth. <https://www.plymouth.ac.uk/>
University of Sydney. <https://www.sydney.edu.au/>
University of Southampton. <https://www.southampton.ac.uk/>
University of Stirling. <https://www.stir.ac.uk/>
University of Strathclyde Glasgow. <https://www.strath.ac.uk/>
University of Sussex. <https://www.sussex.ac.uk/>
University of Twente. <https://www.utwente.nl>
University of Warwick. <https://warwick.ac.uk/>
University of Wollongong. <https://www.uow.edu.au/>
Varna Free University. <https://vfu.bg/en/>
Victoria University of Wellington. <https://www.wgtn.ac.nz/>
Vidzeme University of Applied Sciences. <https://va.lv/en>
Wageningen University & Research. <https://www.wur.nl/>
Warsaw University of Technology. <https://www.pw.edu.pl/engpw>
WWU Münster. <https://www.uni-muenster.de/>



FEUGA

FUNDACIÓN EMPRESA-UNIVERSIDAD GALLEGA



Xacobeo 2021



**XUNTA
DE GALICIA**