



EDIH-DATALIFE
Project

Evaluación de las necesidades y oferta formativa existente

EDIH-DATALIFE DIGITAL EUROPE PROGRAMME (DIGITAL)



Rúa de Lope Gómez de Marzoa, s/n, 15705 Santiago de Compostela
info@dihdatalife.com

Contenido

Introducción	4
Enfoque metodológico	6
Proceso de análisis: tecnologías y sectores	8
Tecnologías analizadas	8
Internet de las cosas (IoT)	8
Big Data	9
Inteligencia Artificial	10
Computación de Altas Prestaciones (HPC)	11
Ciberseguridad	11
Sectores analizados	12
Sector alimentario	12
Digitalización del sector Alimentario	13
Retos del sector en relación con la digitalización	16
Conclusiones sector alimentario	17
Sector biotecnológico	18
Digitalización del sector biotecnológico	19
Retos del sector en relación con la digitalización	20
Conclusiones sector Biotecnológico	21
Sector madera	22
Digitalización del sector de la madera	23
Retos del sector en relación con la digitalización	24
Conclusiones del sector madera-forestal	25
Sector salud	26

B i o r e s o u r c e s - S u s t a i n a b i l i t y - H e a l t h



This project has received funding from Digital Europe
programme under Grant Agreement No 101083755

2

Digitalización del sector de la salud	28
Retos del sector en relación con la digitalización	29
Conclusiones del sector salud	30
Necesidades formativas de los sectores beneficiarios del programa	31
Sector alimentario	32
Sector biotecnológico	33
Sector madera	35
Sector sociosanitario	36
Oferta existente en relación con las tecnologías analizadas	37
Formación reglada	37
Formación Universitaria	38
FP	41
Formación no reglada	43
Gap entre las necesidades formativas y la oferta existente	44
Sector alimentario	44
Sector biotecnológico	46
Sector madera-forestal	46
Sector sociosanitario	47
Bibliografía	49

INTRODUCCIÓN

El proyecto **EDIH-DATALIFE DIGITAL EUROPE PROGRAMME (DIGITAL)** tiene como objetivo potenciar el valor de Galicia como referente europeo en biorecursos, sostenibilidad y salud mediante la incorporación estratégica de tecnologías disruptivas como palanca estratégica de innovación y competitividad empresarial.

Este proyecto ha sido diseñado teniendo en cuenta el potencial futuro y los desafíos de Galicia, así como las capacidades actuales de investigación y desarrollo (I+D) y las fortalezas tradicionales de la región. Galicia es una región rica en recursos naturales, lo que brinda la oportunidad de gestionarlos de manera inteligente, garantizando su sostenibilidad, un entorno saludable y modelos de negocio que generen valor para quienes trabajan en áreas rurales. Además, Galicia destaca por tener una de las esperanzas de vida más altas del mundo, lo que implica la necesidad de ofrecer una calidad de vida óptima a su población envejecida, mediante mejores medicamentos y servicios de atención, aprovechando las innovaciones basadas en la combinación de información compleja y modelos analíticos avanzados.

El proyecto busca acelerar la transformación digital en Galicia a través de 4 sectores, alimentario, biotecnológico, madera-forestal y salud, promoviendo la colaboración entre universidades, sectores tecnológicos, clústeres sectoriales y grandes empresas. El objetivo es crear una economía justa, verde y saludable, adaptada a la era de la información. Para lograrlo, se pretende incrementar la adopción de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el big data en las PYMES y la administración pública, facilitando su uso a través de aplicaciones sencillas. Asimismo, se busca crear espacios de datos colaborativos y federados, aliviar la carga de trabajo de los empleados mediante la recuperación automática de datos a través del Internet de las Cosas (IoT), mantener la competitividad mediante el uso de computación de alto rendimiento (HPC) y garantizar la seguridad de los datos mediante el uso de ciberseguridad.

Los principales objetivos del proyecto son los siguientes:

- Aumentar la competitividad de las empresas y, especialmente, de las pymes, mediante la adopción de tecnologías de IA y Big Data, promoviendo la creación de espacios de datos federados y su explotación colaborativa.
- Compartir buenas prácticas con otras regiones a través de su comité de expertos, la interlocución con embajadores a nivel nacional e internacional, y el establecimiento de relaciones estratégicas con otros DIHs.

B i o r e s o u r c e s - S u s t a i n a b i l i t y - H e a l t h



- Ser una ventanilla única de servicios, proporcionando a las empresas acceso a soluciones digitales avanzadas a través de infraestructuras modernas para la experimentación y validación tecnológica.

Formación y competencias digitales

Para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrecen estas tecnologías, es esencial contar con profesionales altamente capacitados y que dispongan de conocimientos y habilidades actualizados. Es en este contexto donde surge la necesidad de identificar las brechas en las capacidades formativas existentes en los sectores objetivo del proyecto y diseñar estrategias efectivas de formación y adquisición de competencias en las tecnologías clave mencionadas.

Uno de los paquetes de trabajo asociados al proyecto **EDIH DATA LIFE** es el *WP5 (Digital Skills and Training)*, liderado por FEUGA (Fundación Empresa-Universidad Gallega). Los objetivos de este WP son los siguientes:

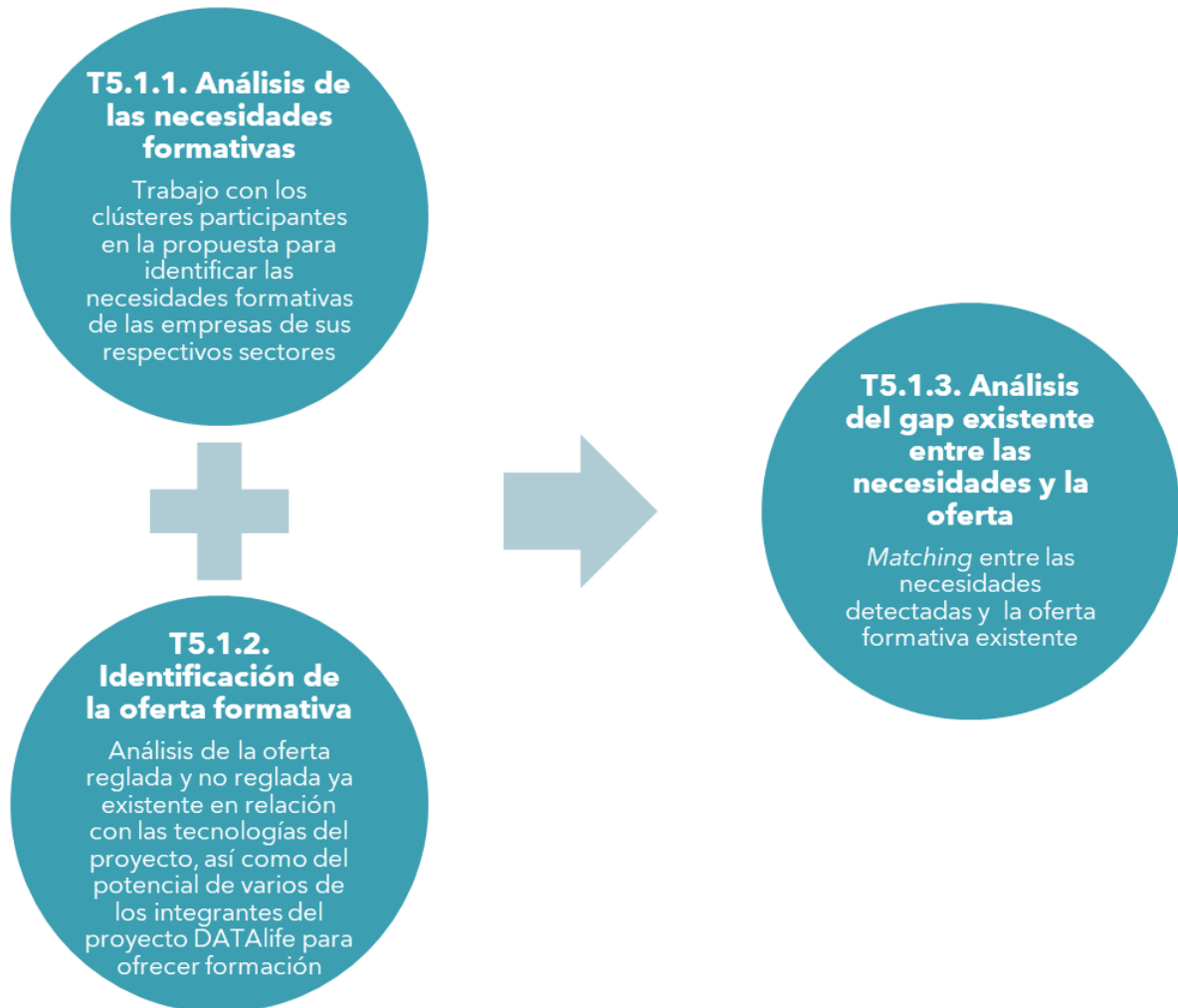
- Aumentar las competencias digitales de los profesionales del sector de la bioeconomía y la sanidad gallegas.
- Aumentar la comprensión de las tecnologías disruptivas y las oportunidades que ofrecen.
- Crear un catálogo de cursos de formación fácil de usar y recomendaciones personalizadas que se ajusten a las necesidades individuales.
- Aumentar el impacto de las capacidades de formación existentes en nuestro ecosistema.

El presente informe constituye un hito (*MS1*) de este *work package*, relacionado con la tarea T5.1 (Análisis de las necesidades y la oferta existente). En él, se detalla el gap existente entre las necesidades formativas en los sectores alimentario, mader forestal, biotecnológico y sociosanitario en Galicia, y la oferta actual en relación con tecnologías de vanguardia como el Big Data, la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT), la Computación de Alto Rendimiento (HPC) y la Ciberseguridad.

El informe se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se describe el enfoque metodológico utilizado para realizar este análisis. A continuación, se proporciona un contexto general de las tecnologías implicadas en el proyecto y de los sectores mencionados. Posteriormente, se detallan las necesidades formativas identificadas, así como la oferta formativa detectada. Por último, se presenta el gap existente entre las necesidades y la oferta formativa actual.

ENFOQUE METODOLÓGICO

A continuación, presentamos gráficamente el enfoque metodológico utilizado para llevar a cabo la Tarea 5.1 del WP5 (Análisis de las necesidades y oferta existente).



En relación con la tarea T5.1.1 (Análisis de las necesidades formativas) se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Análisis preliminar.** Se realizó un análisis documental relacionado con las tecnologías (ciberseguridad, IoT, IA, Big Data y HPC) y los sectores implicados en el proyecto (alimentario, sociosanitario, madera-forestal y biotecnología). Para ello, se hizo una búsqueda extensiva de informes, estudios y documentos existentes y se solicitó información a los socios del proyecto.

- **Contraste sectorial.** El análisis se complementó con distintas acciones de contraste con diversos socios del proyecto, para recabar la mayor cantidad de información posible:
 - Entrevistas con los responsables de cada uno de los clústeres sectoriales (ANFACO-CECOPECA, CETGA, CSG y BIOGA) o con aquellas personas clave identificadas por ellos.
 - Entrevistas con Gradient y Clúster TIC, ya que, a pesar de no trabajar en los sectores analizados en el proyecto, se consideró que su conocimiento tanto de las tecnologías analizadas como del tejido industrial gallego permitía aportar información de interés acerca de sus necesidades.
 - Entrevista con DATA LIFE, coordinador del proyecto, por su conocimiento de los sectores y su interacción continua con los mismos, así como por las tareas previas realizadas en el Hub de Innovación Digital para las Ciencias de la Vida de Galicia.
 - Por último, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en las mesas realizadas en el marco del proyecto (WP6) para detectar los retos de cada sector.
- **Identificación de las necesidades formativas.** Incluyó las siguientes tareas:
 - En función de la información recabada previamente, se preparó un documento con las necesidades formativas detectadas en cada sector.
 - Las necesidades formativas identificadas fueron compartidas mediante entrevistas con cada uno de los sectores, en las que participó también personal de FEUGA y DATAlife, para terminar de definir el listado de necesidades formativas.
 - La relación de necesidades formativas asociadas a cada sector se integra en este documento en el apartado “Necesidades formativas de los sectores beneficiarios del programa”.

En cuanto a la tarea T5.1.2 (Identificación de la oferta formativa) se realizaron las siguientes actividades:

- Análisis de la formación reglada.
 - Se realizó una revisión exhaustiva de la oferta formativa actual tanto a nivel de titulaciones universitarias como de FP, prestando especial atención a las titulaciones que nutren a los sectores y a aquellas relacionadas con las tecnologías del proyecto.

- El programa formativo de las titulaciones identificadas fue analizado para comprobar el grado de cobertura de las tecnologías del proyecto.
- **Análisis de la formación no reglada.**
 - En este punto se consultó a los clústeres sectoriales para saber si impartían formación asociada a las tecnologías analizadas, y se les solicitó información sobre proveedores de formación en estos campos para su sector.
 - Asimismo, se realizó una búsqueda de otros proveedores y entidades a nivel gallego que ofrecían formación en las tecnologías analizadas.
 - A continuación, se procedió a analizar la formación ofertada por los socios y otras entidades relacionada con las tecnologías del proyecto.
- **Identificación de la formación existente.** En función de la información recabada, se prepararon listado de la formación existente (tanto reglada - universitaria y de FP- como no reglada) que abordan total o parcialmente alguna de las tecnologías. Estos listados se pueden consultar en el apartado “Oferta existente en relación con las tecnologías analizadas” de este documento.

Para finalizar, en relación con la tarea T5.1.3 (**Análisis del gap entre las necesidades y la oferta formativa**), en función del trabajo previo se cotejaron qué necesidades formativas estaban cubiertas por formación existente y se determinó el grado de cobertura. El resultado de este análisis se presenta en el apartado “Gap entre las necesidades formativas y la oferta existente”.

PROCESO DE ANÁLISIS: TECNOLOGÍAS Y SECTORES

TECNOLOGÍAS ANALIZADAS

INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

El Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) es un concepto que trata la interconexión digital de objetos cotidianos a través de internet, creando así una red

de objetos con componentes electrónicos, software y sensores que permite que estos se conecten y creen e intercambien datos.

La gran cantidad de datos que surgen de las aplicaciones IoT es uno de los beneficios de esta tecnología, dando lugar a una gran interrelación entre el IoT, el Big Data y la Inteligencia Artificial. Esta interconexión permitirá usar los datos para obtener información de valor que favorecerá la mejora de los procesos y la toma de decisiones informadas en los sectores participantes en el proyecto.

El IoT ofrece soluciones innovadoras y eficientes en diversos sectores, mejorando la calidad, seguridad y eficiencia en diversas áreas de aplicación. Como ejemplos de aplicaciones, en el sector alimentario se utiliza para el monitoreo de la cadena de suministro y la trazabilidad de los alimentos, garantizando la seguridad y calidad desde la producción hasta el consumo; en el sector forestal-madera el IoT se aplica para el seguimiento de la salud de los bosques, la gestión eficiente de los recursos naturales y el monitoreo de la humedad y temperatura en los aserraderos y almacenes de madera; en el sector biotecnológico, el IoT se utiliza para el monitoreo en tiempo real de los procesos de fabricación, la automatización de laboratorios y la gestión de datos en investigación y desarrollo; en el sector de la salud, el IoT se aplica para el monitoreo remoto de pacientes, la gestión de dispositivos médicos y la recopilación de datos de salud para análisis y diagnóstico.

BIG DATA

El Big Data se ocupa del almacenamiento y procesamiento de cantidades masivas de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados con gran potencial para ser extraídos y organizados de forma que proporcionen información valiosa para las organizaciones y empresas.

Estos datos se diferencian de los datos tradicionales principalmente debido a las siguientes 3 características:

- Volumen: cantidad ingente de datos que no pueden ser manejados por las herramientas tradicionales de gestión de bases de datos.
- Variedad: datos obtenidos de una gran diversidad de fuentes, tanto internas como externas, y con diferentes formatos, tanto estructurados como no estructurados.
- Velocidad: datos que cambian y evolucionan a una gran velocidad, y necesidades de negocio que precisan de análisis y respuestas casi en tiempo real.

A través del big data, las empresas pueden obtener información valiosa y detallada sobre sus clientes, operaciones internas, tendencias del mercado, etc. Además, el análisis de Big Data puede ayudar a detectar patrones y tendencias emergentes, anticipar las necesidades y preferencias de los clientes, y adaptar estrategias y productos para satisfacer mejor las demandas del mercado en constante evolución. Esto permite una toma de decisiones más informada y precisa, identificar oportunidades de crecimiento, optimizar los procesos empresariales, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la rentabilidad, impulsando la innovación, la competitividad y el éxito empresarial. Por otro lado, el Big Data ha permitido acelerar los descubrimientos y optimizar los procesos de investigación, aplicándose por ejemplo en el análisis de datos genómicos, proteómicos y de salud, lo que ha llevado a avances en la medicina personalizada y la identificación de nuevos fármacos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia Artificial se define como la rama de las ciencias de la computación que se ocupa del diseño de sistemas con la capacidad de realizar funciones asociadas a la inteligencia humana como aprender, entender, razonar e interactuar. La inteligencia artificial recoge datos que utiliza para analizar el entorno y actuar en consecuencia, aprendiendo de los datos y creando y reconociendo patrones y desarrollando soluciones sofisticadas de analítica para todo tipo de sectores.

El Big Data y la Inteligencia Artificial están, por tanto, muy relacionados. La Inteligencia Artificial necesita datos para construir su inteligencia, tanto de forma inicial como de forma posterior y continua. Cuanto más grande sea la cantidad de datos a la que puedan acceder los sistemas de Inteligencia Artificial, más podrán aprender las máquinas y, por tanto, más precisos y eficientes serán sus resultados.

En conclusión, la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) a las empresas del proyecto pueden aportar una serie de beneficios significativos, como la automatización de tareas repetitivas, la mejora de la eficiencia y la reducción de los costes. También puede mejorar la personalización de productos y servicios (ofreciendo experiencias más relevantes y satisfactorias a los clientes), identificar patrones, predecir tendencias y realizar análisis predictivos que ayudan a la empresa a anticipar las necesidades del mercado y tomar medidas proactivas.

COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES (HPC)

En los últimos años, la cantidad de datos ha proliferado rápidamente y muchas aplicaciones nuevas han podido aprovechar la potencia de la HPC, es decir, de la capacidad para realizar operaciones de proceso intensivo con los distintos recursos compartidos, para lograr resultados en menos tiempo y a un menor coste en comparación con la informática tradicional.

Más allá de que la HPC puede ejecutarse en un único nodo, su verdadera potencia proviene de la conexión de varios nodos HPC en un clúster o superordenador con capacidad de procesamiento paralelo de los datos. Los clústeres HPC pueden procesar simulaciones a escala extrema, inferencias de IA y análisis de datos que podrían no ser factibles en un sistema único.

En la actualidad, los laboratorios de investigación y las empresas confían en la HPC para la simulación y el modelado de diversas aplicaciones, como la mejora de la eficiencia de la logística, el diseño y fabricación de productos, el modelado y simulación de crecimiento forestal, la simulación de procesos biológicos complejos, el desarrollo de nuevos tratamientos o el análisis de datos genómicos y proteómicos.

En resumen, la incorporación de la Computación de Alto Rendimiento (HPC) a las empresas del proyecto puede tener un impacto transformador en su capacidad para abordar desafíos complejos y aprovechar oportunidades emergentes. El HPC permite realizar análisis de datos intensivos, modelado y simulación avanzada, y ejecución eficiente de algoritmos complejos. Además, el HPC permite a las empresas abordar problemas de escalabilidad y capacidad computacional, lo que se traduce en un mayor rendimiento, eficiencia energética y competitividad.

CIBERSEGURIDAD

La ciberseguridad se refiere a la protección de los sistemas informáticos, las redes, los dispositivos y los datos frente a amenazas cibernéticas, ataques maliciosos y violaciones de la seguridad. Su objetivo es salvaguardar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información digital, así como proteger los activos digitales de una organización.

Cada vez más empresas disponen de un sistema de producción interconectado tanto en lo que respecta a su propio funcionamiento como a su relación con proveedores y clientes. No obstante, el aumento del número de dispositivos que se

encuentran conectados de manera digital conlleva, al mismo tiempo, un incremento de la cantidad de datos compartidos y un mayor riesgo de que los mismos sean objeto de usurpación por parte de terceros.

Además, la ciberseguridad proporciona confianza a los clientes, socios comerciales y partes interesadas al demostrar un compromiso con la protección de la información y la privacidad. Al mantener la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos, la ciberseguridad puede prevenir interrupciones costosas, pérdida de reputación y daños financieros. En conclusión, la ciberseguridad resulta esencial para proteger los sistemas, datos y activos de una organización, garantizar la confianza de los clientes evitar interrupciones costosas y daños financieros y asegurar la competitividad a largo plazo.

SECTORES ANALIZADOS

SECTOR ALIMENTARIO

Definimos como sector alimentario al conjunto de unidades productivas que tienen como actividad principal el aprovechamiento de recursos naturales vegetales y animales destinados a la alimentación o bien aquellas unidades que tienen como actividad principal a transformación de estos productos en alimentos para personas y animales, así como aquellos productos intermedios que no constituyen exactamente productos alimenticios.

Estas actividades se clasifican conforme a la Clasificación Nacional de Actividades (CNAE-09) en las siguientes divisiones:

- Subsector primario
 - R01: Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con ellas
 - R03: Pesca y acuicultura
- Subsector industrial
 - R10. Industria de la alimentación
 - R11. Fabricación de bebidas

La cadena de valor completa de este sector incluye a los siguientes actores:

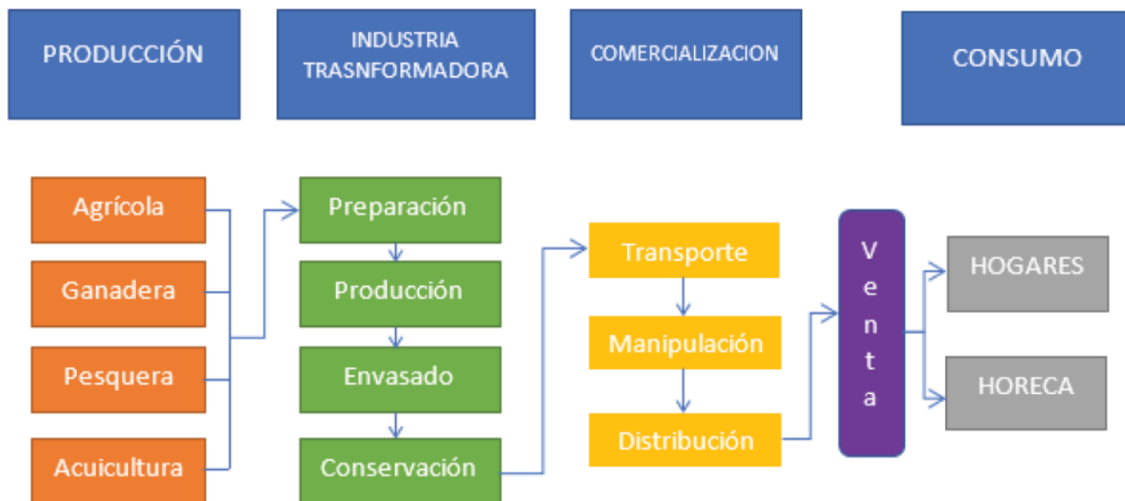


Ilustración 1. Cadena de valor del sector de la alimentación. Fuente: Clúster TIC Galicia, Informe Plan de Sistemas Sectoriales, Sector Alimentario

El sector alimentario se puede dividir en los siguientes subsectores:

- **Ganadería.** Incluye la bovina, ovina, caprina, porcina y avícola, así como la actividad apícola. Engloba tanto la producción de carne como la láctea.
- **Agricultura.** Incluye la producción de piensos, hortofrutícola (frutas, hortalizas y tubérculos), vitivinícola y cereales.
- **Pesca y acuicultura.** Comprende las empresas relacionadas con el sector extractivo (mar-industria, acuicultura, marisqueo) y transformador.

DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR ALIMENTARIO

Debido a las diferencias existentes en cada uno de los subsectores, presentamos de forma desglosada el análisis de la digitalización de cada uno de ellos y de la industria alimentaria.

Ganadería

Según el informe de diagnóstico de madurez digital del sector agro-mar alimentación gallego realizado por DATAlife, un 70% y un 80% de las empresas del sector ganadero consultadas ha invertido en la digitalización de su empresa en algún área, y el 60% declaran haber desarrollado acciones formativas en materia de digitalización.

Este informe señala que el nivel de implantación de las nuevas tecnologías es muy escaso, siendo la penetración de la IA del 30% y del IoT de tan sólo el 10%. En la muestra analizada, un 40% de las empresas apuntan que sus datos están completa y correctamente integrados y que además los datos recogidos se tratan de forma sistemática para la toma de decisiones.

En lo referido a la seguridad de sus datos, la percepción general de las empresas (un 90% de las encuestadas) es que todos sus datos de clientes están protegidos contra ciberataques. De hecho, un 60% de las encuestadas apuntan que ya disponen de una política de seguridad de los datos con un conjunto de medidas de seguridad asociadas.

La principal barrera para la digitalización del sector es la financiación.

Agricultura

Según el informe de diagnóstico de madurez digital del sector agro-mar alimentación gallego realizado por DATAlife, la práctica totalidad de las empresas del sector agrario consultadas ha invertido en la digitalización de su empresa en algún área. Tan sólo el 38% de las empresas declaran haber desarrollado acciones formativas en materia de digitalización.

Este informe señala que el nivel de implantación de las nuevas tecnologías es muy escaso, siendo la penetración del IoT de alrededor del 20% y de la IA inferior al 10%. En la muestra analizada, un 60% de las empresas apuntan que sus datos están correctamente integrados (aunque en su mayoría de forma parcial) y que pueden acceder a los mismos en tiempo real desde diferentes dispositivos y ubicaciones. Tan sólo el 50% utiliza el análisis de los datos recopilados para la toma de decisiones.

En lo referido a la seguridad de sus datos, la percepción general de las empresas es que sus datos no están suficientemente protegidos contra ciberataques (sólo el 25% de las empresas implementa medidas de seguridad de sus datos).

Las dos barreras percibidas con mayor frecuencia se relacionan con la falta de personal interno capacitado y con el desconocimiento de las tecnologías.

Pesca y acuicultura

Según el informe de diagnóstico de madurez digital del sector Mar gallego realizado por DATAlife, en el 86% de las empresas existe cierto nivel de resistencia entre los trabajadores a implementar nuevas herramientas, tecnologías o procesos. Sin

embargo, a nivel directivo, todas las empresas contemplan la transformación digital en su modelo de negocio.

Se trata de un sector en un nivel incipiente de digitalización, con numerosas oportunidades de mejora.

Este informe señala que el nivel de implantación de las nuevas tecnologías es muy escaso, siendo la penetración del IoT de alrededor del 15%. Debido al bajo nivel de digitalización, la integración de inteligencia basada en datos no es posible en las empresas consultadas en la encuesta. Según el informe Digitalización en la industria del sector mar-alimentario desarrollado por ANFACO-CECOPECA, el 36% de las empresas tienen interés en utilizar el análisis de datos para una toma de decisiones óptima. En materia de digitalización, las acciones formativas más demandadas según dicho informe son en Analytics, Inteligencia artificial, Big data y ciberseguridad.

Industria alimentaria

Según el informe de diagnóstico de madurez digital del sector agro-mar alimentación gallego realizado por DATAlife, todas las empresas de la industria alimentaria consultadas han invertido en la digitalización de su empresa en algún área. Tan sólo el 35% de las empresas declaran haber desarrollado acciones formativas en materia de digitalización.

Este informe señala que el nivel de implantación de las nuevas tecnologías es muy escaso, siendo la penetración de la IA del 53% y del IoT del 18%. En la muestra analizada, el 71% de las empresas indican que almacenan todos sus datos de forma digital, pero tan solo el 29% integra estos datos y los utiliza para la toma de decisiones.

En lo referido a la seguridad de sus datos, el 70% están suficientemente protegidos contra ciberataques.

La barrera mayoritariamente percibida es la financiación (65%) y, a continuación, el desconocimiento de las tecnologías y la falta de contacto adecuado con proveedores tecnológicos (en ambos casos por el 53% de las empresas).

RETOS DEL SECTOR EN RELACIÓN CON LA DIGITALIZACIÓN

El 20 de abril de 2023 se desarrolló en el marco de este proyecto una mesa con empresas del sector Agro-Mar-Alimentación con el objetivo de identificar los retos de transformación digital del sector. El socio responsable de la mesa fue ANFACO. Los retos analizados fueron los siguientes:

- **Alimentos Riesgo 0:** Incorporación de tecnologías de IA y analítica de datos para mejorar las estrategias de detección, gestión y eliminación de contaminantes o riesgos que pueden afectar a la producción de alimentos.
- **Agua y ambiente:** Mejora en los procesos de toma de decisiones para la implementación de prácticas sostenibles que minimicen el impacto medioambiental, incidiendo entre otros en la huella hídrica y la contaminación de aguas.
- **DataAgroGan:** Gestión optimizada, eficiente e integral de la producción de recursos primarios (cultivos, ganadería) mediante la recogida y análisis de datos.
- **Calidad pesquera:** Aumento de la calidad y seguridad alimentaria de las especies pesqueras al incorporar información operativa a los parámetros referentes a la calidad de producto y su conservación en las diferentes etapas de proceso.
- **Traza la pesca:** Seguimiento en tiempo real del estado de los productos de la pesca almacenados.

Los participantes en la mesa decidieron priorizar, en el ámbito de la agricultura, el reto **DataAgroGan**, con el objetivo concreto de conseguir un sensor portátil de suelos de bajo coste para detectar nitrógeno, fósforo, potasio (NPK), conductividad, Ph y humedad y utilizar observación satelital de fincas para comprobar índices de vegetación.

En el ámbito de la pesca, se eligió como prioritario el reto sobre **Calidad Pesquera**, para buscar la trazabilidad completa de toda la cadena de valor hasta llegar al punto de venta o despiece para el atún, sobre todo el de conserva, por individuo. Para ello, se insertaría un dispositivo biodegradable y con batería no contaminante en la pieza en el momento de pescarla, para recoger información, hasta ser troceado, sobre la localización de la pesca, temperatura en la conservación, manejo y otros parámetros.

Por otro lado, el 11 de mayo se desarrolló una segunda mesa con empresas de la industria de mar-acuicultura, cuyo responsable fue CETGA. En ella, se determinó como prioritario para el sector el reto de la **prevención de las enfermedades** de los distintos productos en el agua, utilizando tecnologías de IA y analítica de datos.

CONCLUSIONES SECTOR ALIMENTARIO

De la información analizada, se puede extraer las siguientes conclusiones:

- El nivel de digitalización del sector es todavía reducido, especialmente en lo relacionado con tecnologías avanzadas, como las que se analizan en este proyecto.
- El nivel de digitalización es distinto en función de si se trata de empresas del sector primario o industrial, siendo mayor la digitalización a nivel industrial.
- Entre las empresas del sector primario, existen diferencias en el nivel de digitalización entre los distintos subsectores (ganadero, agrícola, pesca y acuicultura).
- Es necesario desarrollar mayor formación en nuevas tecnologías en el sector para concienciar de su importancia y formar a los trabajadores del sector en su uso.
- Los retos prioritarios en el sector son la gestión optimizada, eficiente e integral de la producción de recursos primarios (cultivos, ganadería) mediante la recogida y análisis de datos en los subsectores agrícola y ganadero, y el aumento de la calidad y seguridad alimentaria de las especies pesqueras al incorporar información operativa a los parámetros referentes a la calidad de producto y su conservación en las diferentes etapas de proceso, en el subsector de la pesca y la acuicultura.

Los días 25 y 27 de abril de 2023, FEUGA realizó, en el marco de este proyecto, sendas entrevistas telemáticas con el ANFACO CECOPESCA y el Clúster de la Acuicultura de Galicia (CETGA). En dichas entrevistas se extrajeron las siguientes conclusiones en relación con el nivel de digitalización del sector alimentario:

- Si bien en el sector hoy en día en general se monitoriza y registra la información, no se realiza análisis de los datos.
- Existen grandes diferencias en función del tamaño de las empresas. Las grandes empresas tienen un alto nivel de digitalización y automatización, mientras que las PYMES desarrollan una producción más manual.

- En el ámbito de la acuicultura, el nivel de digitalización de estas tecnologías es muy bajo. La implantación del IoT, en concreto, está siendo bastante reducida, debido a las limitaciones que actualmente tienen los sensores en el medio marino debido a las condiciones ambientales.
- Ninguno de los clústeres considera la ciberseguridad como un factor primordial del sector.
- Las principales barreras del sector para la implementación de estas tecnologías son el desconocimiento de las posibilidades que ofrecen para el sector y la falta de financiación. Además, la falta de departamentos de I+D en las PYMES dificulta la implantación de estas tecnologías.
- Actualmente desde ANFACO trabajan en proyectos sobre visión hiperspectral para caracterización de productos y sobre blockchain para la trazabilidad de los productos.
- Por norma general, las PYMES del sector externalizan los servicios tecnológicos de la empresa. Tanto ANFACO como CETGA ofrecen soporte a nivel de innovación tecnológica a las empresas del sector.

SECTOR BIOTECNOLÓGICO

La biotecnología se define como el área de conocimiento que, con un carácter multidisciplinar, utiliza el conjunto de técnicas y tecnologías que hacen uso de organismos o partes de ellos, así como otras tecnologías y disciplinas que convergen con este ámbito (Ej. Ingeniería, Nanociencias, etc.) y que permitan la mejora o el desarrollo de productos innovadores, procesos o aplicaciones en distintos ámbitos sociales y sectores de actividad económica.

El concepto de biotecnología es intrínsecamente transversal, al contemplar conceptos que por sí mismos no mantienen una relación aparente. Actualmente resulta familiar la subdivisión de la biotecnología en categorías de colores según su ámbito de aplicación, distinguiendo habitualmente cuatro ramas generales determinadas por la aplicación de los desarrollos biotecnológicos:



BIOTECNOLOGÍA ROJA

Aplicable en procesos sanitarios en campos como antibióticos, desarrollo de fármacos, terapias regenerativas o genética médica.



BIOTECNOLOGÍA AZUL

Utilización en ambientes marinos y acuáticos, abarcando ámbitos como la acuicultura, la cosmética o la salud animal.



BIOTECNOLOGÍA VERDE

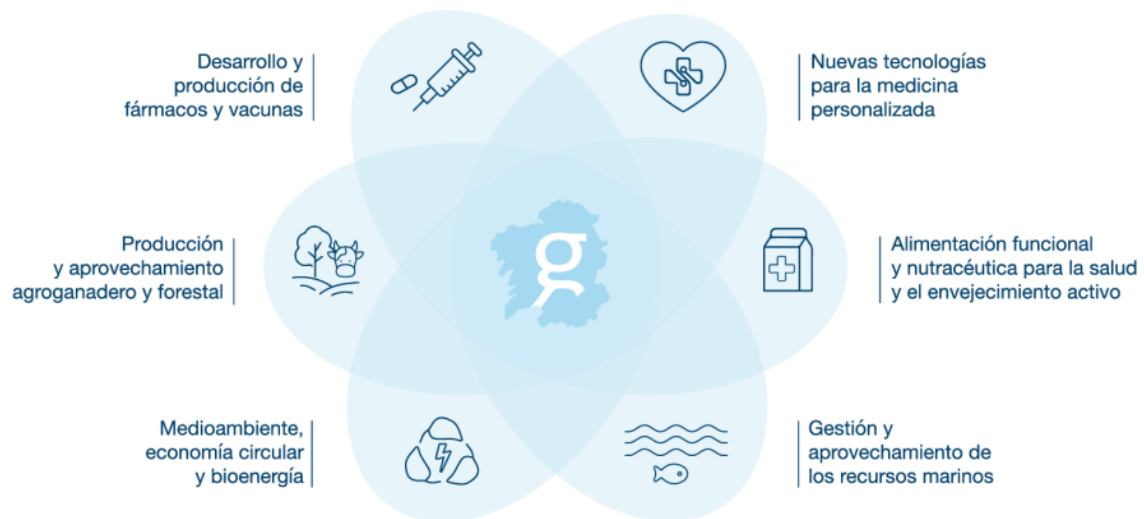
Aplicable a procesos agrícolas con aplicaciones como los transgénicos, valorización de residuos o selección de especies.



BIOTECNOLOGÍA BLANCA

Utilizada en procesos industriales, con aplicaciones en la generación de productos: químicos, inhibidores enzimáticos industriales, biocombustibles, etc.

El sector biotecnológico se puede dividir, asimismo, en los siguientes subsectores:



DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR BIOTECNOLÓGICO

Según el informe de Asebio 2022, el 68% de las empresas españolas utilizan el Big data, mientras que el 61% de las empresas utilizan la inteligencia artificial, seguido por el IoT, con alrededor del 40% de implantación.

Las principales barreras para su implantación son la falta de formación y el grado de madurez o desarrollo.

Por su parte, los resultados de la encuesta de tecnologías digitales desarrollada por Bioga en mayo de 2023, realizada a 58 entidades gallegas revelan grandes diferencias de implantación de las tecnologías según la tipología de la entidad (empresas pequeñas, medianas y grandes, startups, universidades, centros tecnológicos y centros de investigación), siendo las universidades y centros de investigación los que han implementado estas tecnologías en mayor porcentaje.

Si nos centramos en el nivel de implantación en empresas y startups, los resultados más relevantes son los siguientes:

- El nivel de implantación del big data en empresas es cercano al 40%, especialmente en empresas de gran tamaño, y se utiliza principalmente para la optimización de procesos industriales y la logística, el análisis del genoma/proteoma/metaboloma y la predicción de enfermedades.
- El nivel de uso de la inteligencia artificial es similar, utilizándose, entre otras cuestiones, para el diseño y selección de medicamentos biológicos y en asistentes de laboratorio.
- El IoT se ha implantado en el 20% de las empresas, y se utiliza principalmente para el análisis predictivo y el monitoreo de las condiciones del campo.
- Las necesidades de formación son principalmente en relación con el big data y la inteligencia artificial.

RETOS DEL SECTOR EN RELACIÓN CON LA DIGITALIZACIÓN

El 11 de mayo de 2023 se desarrolló en el marco de este proyecto una mesa con empresas del sector Biotecnológico con el objetivo de identificar los retos de transformación digital del sector. El socio responsable de la mesa fue BIOGA. Los retos analizados fueron los siguientes:

- **DATASpace:** Generación de sistemas de compartición de datos y desarrollo de sistemas de recuperación, procesado y análisis de información quimioinformática, datos analíticos y datos químicos para el diseño de productos innovadores en todos los campos de aplicación de la biotecnología.
- **DATAOmic:** Uso de IA y analítica de datos aplicadas a las ciencias ómicas que se refieren a la utilización de herramientas de biología molecular, bioinformática y estadística para el estudio integrado de los componentes biológicos de un organismo en su conjunto. Las ciencias ómicas incluyen la genómica, la transcriptómica, la proteómica, la metabolómica y la epigenómica.

- **DATAPharma:** En la industria manufacturera farmacéutica, el uso de datos es esencial para garantizar la seguridad y eficacia de los productos, así como para cumplir con los requisitos regulatorios. Uso de IA y analítica de datos para manufactura y producción de fármacos y componentes biotec.
- **Lab 4.0:** Desafíos de la digitalización y la modernización de los laboratorios de los distintos sectores. La digitalización de laboratorios requiere la integración de diversas tecnologías, como sensores, sistemas de automatización, software de gestión de datos y herramientas de análisis. Se refiere al proceso de incorporar tecnologías digitales y de automatización en las operaciones y procesos del laboratorio para mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de los resultados.

Los retos que salieron como más importantes para el sector son: **Lab 4.0** (con especial presencia de los cuadernos de laboratorio) y **DATAomics**. De los dos retos, en una votación final, se consideró el de **Lab 4.0** como el más importante.

Asimismo, la dificultad de la trazabilidad de los datos y su ciberseguridad llevó a destacar la relevancia que tendría en este sentido la creación de espacios de datos, consiguiendo así una estandarización de todas las empresas biotec con unos mismos baremos de datos (actualmente cada una maneja los suyos) y un aprovechamiento de los resultados de unas por otras.

CONCLUSIONES SECTOR BIOTECNOLÓGICO

De la información analizada, se puede extraer las siguientes conclusiones:

- El nivel de digitalización del sector es significativamente mayor que otros sectores analizados, si bien existe todavía un amplio margen de mejora.
- El nivel de digitalización es distinto en función de si se trata de empresas, centros tecnológicos y de investigación y universidades.
- Las tecnologías de mayor interés para el sector son el big data y la inteligencia artificial.
- El grado de implantación de las tecnologías en el sector biotecnológico gallego es menor que la media del sector en España.
- Las principales barreras para la implantación de tecnologías como el big data, la IA y el IoT, son la falta de formación y el grado de madurez o de desarrollo.

- El reto prioritario para el sector a nivel de digitalización es la digitalización y la modernización de los laboratorios mediante la integración de diversas tecnologías, como sensores, sistemas de automatización, software de gestión de datos y herramientas de análisis, para mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de los resultados.

El 28 de abril de 2023, FEUGA realizó, en el marco de este proyecto, una entrevista telemática con el Clúster de Biotecnología de Galicia (BIOGA), de la que se extrajeron las siguientes conclusiones en relación con el nivel de digitalización del sector biotecnológico:

- Más del 50% de las empresas no usan las tecnologías analizadas.
- Las grandes empresas en muchas ocasiones poseen planes de digitalización propios e implementan continuamente nuevas tecnologías, mientras que las PYMES, como pequeños laboratorios, es habitual que no usen tan siquiera herramientas básicas como CRM, ERP, cuadernos digitales de laboratorio, etc.
- La crisis climática, nuevos desafíos como la resistencia a los antibióticos, el envejecimiento de la población o la disponibilidad alimentaria y energética son los principales retos del sector. Las aplicaciones de las nuevas tecnologías pueden suponer una gran ayuda para su resolución.

SECTOR MADERA

El sector de la madera/forestal incluye las actividades industriales que se ocupan del procesamiento de la madera, desde su plantación hasta su transformación en objetos de uso práctico, pasando por la extracción, corte, almacenamiento o tratamiento bioquímico y moldeo.

Los diferentes ejes en los que se asienta el sector madera/forestal en Galicia son los que se citan a continuación:

- R02. Silvicultura y explotación forestal. Comprende la producción de madera, leña, extracción y recolección de los productos forestales silvestres no madereros y los servicios de apoyo a la silvicultura. Constituye la base sobre la que se asienta la cadena forestal-madera.
- Actividades de primera transformación de la madera recogidas en las ramas de actividad

- a. R16. Industria de la madera y la corteza. Comprende la madera aserrada, la fabricación de tableros y chapas, la fabricación de vigas, puertas, ventanas, estructuras de madera para la construcción de envases y embalajes de madera, etc.
- b. R17. Industria del papel. Abarca la fabricación de pasta papelera, papel y productos de papel transformado.
- Actividades de segunda transformación, recogidas junto con la primera transformación también en las ramas de actividad:
 - a. R16. Industria de la madera y la corteza.
 - b. R17. Industria del papel.
 - c. R31. Fabricación de muebles.

La cadena continua a través de las actividades de comercialización de los productos fabricados por estas ramas.

DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR DE LA MADERA

Según el informe de Diagnóstico de madurez digital del sector agro-mar alimentación gallego realizado por DATAlife, enfocado en el nivel de digitalización del sector primario en Galicia, se indica que el 75% de las empresas del sector forestal consultadas ha invertido en la digitalización de su empresa en algún área. En promedio, las empresas medianas tienen un 32% más de avance respecto a las micro y pequeñas empresas en su digitalización, mientras que las grandes invierten un 100% más que las micro y pequeñas.

Por otro lado, según el informe del Clúster de la Madera y el Diseño de Galicia (CMD) sobre el nivel de digitalización de las empresas del sector, en el 72% de los casos la dirección está sensibilizada con la importancia de la digitalización, pero sólo en la mitad esta inquietud es compartida con el resto de la organización. Tan sólo el 9% de las empresas tiene un plan estratégico de digitalización definido.

Un 36% de las empresas declaran que no desarrollan acciones formativas y de sensibilización digital.

Las dos barreras para la digitalización del sector percibidas por la totalidad de las empresas consultadas por DATAlife son la financiación y la falta de contacto adecuado con proveedores tecnológicos. Asimismo, el 65% de las empresas declara como barrera el desconocimiento de las tecnologías. Este informe revela que la

dirección de las empresas consultadas es consciente del impacto que la digitalización puede tener en su empresa.

En el análisis realizado por el CMD, las conclusiones extraídas respecto a las tecnologías objeto de este proyecto son las siguientes:

- Sólo el 9% del sector utiliza la tecnología IoT. La captación e integración de datos no está todavía totalmente automatizada, y tan sólo el 45% de las empresas utiliza fuentes de información externas.
- El big data tiene una implantación del 18%, siendo la tecnología con mayor implantación de todas las analizadas. El almacenamiento de los datos captados se realiza principalmente en bases de datos corporativas, aunque también existen datos en silos individuales. Por otro lado, este almacenamiento se realiza principalmente en servidores propios, en detrimento del almacenamiento en la nube.
- El nivel de implantación de la inteligencia artificial es igualmente del 9%. La información obtenida se utiliza principalmente para la gestión de procesos internos, siendo su uso para la previsión de situaciones futuras mediante la aplicación de modelos predictivos y para la toma de decisiones a partir de modelos de Business Intelligence mucho más limitado.
- A nivel de ciberseguridad, se refleja un nivel limitado de implantación. Sólo el 36% de las empresas encriptan sus datos. En cuanto al análisis de riesgos de seguridad, sólo es realizado por el 18% de las empresas del sector.
- Este informe no hace ningún comentario respecto al uso de HPC en las empresas.

RETOS DEL SECTOR EN RELACIÓN CON LA DIGITALIZACIÓN

El 28 de abril de 2023 se desarrolló en el marco de este proyecto una mesa con empresas del sector forestal-madera con el objetivo de identificar los retos de transformación digital del sector. El socio responsable de la mesa fue CMD. Los retos analizados fueron los siguientes:

- **ForestalTech.** Implantación de sistemas para la gestión digital de los recursos forestales (plantación, silvicultura, logística, planes de prevención y defensa contra incendios forestales, control de plagas, etc.), generando modelos predictivos avanzados para estimar, por ejemplo, la producción de biomasa o el crecimiento de las especies forestales, en línea con lo desarrollado en proyectos como el Inventario forestal continuo o Bikenta-MPlus.

- **MaderaData.** Digitalización de los flujos de información en la cadena de la madera que faciliten la colaboración con eficacia y eficiencia, lo que requerirá un cambio de cultura empresarial entre las empresas del sector.
- **Madera Segura.** Implantación de tecnologías, como blockchain, en la cadena de suministro de la madera que aporten confianza y trazabilidad a todos los agentes intervinientes.
- **DigiMadera.** Sensorización y digitalización de los procesos productivos que permitan disponer de datos en tiempo real y aporten rapidez y flexibilidad en la toma de decisiones.
- **CarbonoZero.** Planificación y potenciación de sumideros naturales de carbono en el ámbito forestal, en línea con lo desarrollado en el Proyecto Biomais CO2.

En esta mesa de trabajo se decidió que el reto prioritario para el sector es **MaderaData**, debido a que se implantará en poco más de un año la futura certificación forestal europea que se exigirá para la madera. El reto consiste en digitalizar y asegurar la trazabilidad del ciclo de vida forestal desde la plantación hasta la última transformación de la madera, incluyendo una serie de parámetros fijados (ubicación, volumen, procedencia...), que se integre con las herramientas digitales de la administración siendo lo más transparente posible en su uso.

CONCLUSIONES DEL SECTOR MADERA-FORESTAL

De la información analizada, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El nivel de digitalización del sector es todavía reducido, especialmente en lo relacionado con tecnologías avanzadas, como las que se trabajan en este proyecto.
- Es necesario desarrollar más formación en nuevas tecnologías en el sector para concienciar de su importancia y formar a los trabajadores del sector en su uso.
- Existe un amplio margen de mejora en la implantación de estas tecnologías en el sector.
- El reto digital prioritario para el sector es la digitalización de los flujos de información en la cadena de la madera que faciliten la colaboración.

El 12 de abril de 2023, FEUGA realizó, en el marco de este proyecto, una entrevista telemática con el Clúster de la Madera y el Diseño de Galicia (CMD). En la entrevista realizada, se extrajeron las siguientes conclusiones en relación con el nivel de digitalización del sector:

- Se han realizado inversiones desde hace varios años por parte de las empresas en sensorización y visión artificial para conseguir corregir defectos en la madera.
- En las fábricas del sector se han desarrollado múltiples proyectos de industria 4.0, como procesos de automatización de procesos, sensorica, visión artificial, conectividad, etc.
- El nivel de digitalización en relación con la recogida y el tratamiento de datos es mucho más reducido y reciente, principalmente se da en grandes empresas como FINSA, donde utilizan los datos recogidos para hacer mantenimiento predictivo y preventivo.
- Las infraestructuras han sido modernizadas en buena medida, pero poco aprovechadas (por ejemplo, existen grandes máquinas que además de hacer su labor permiten recoger datos que después se pueden tratar y analizar, pero no es habitual que se utilice esta funcionalidad).
- Existen diferencias en el grado de implantación de las tecnologías objeto de este estudio según el tamaño de la empresa. Grandes empresas como FINSA, ENCE, Navigator o Greenalia tienen un alto nivel de implantación de estas tecnologías. Sin embargo, las PYMES no suelen tener soluciones de este tipo implementadas.

SECTOR SALUD

Se enmarcan en este sector las actividades vinculadas a la prestación de servicios de asistencia sanitaria (tanto desde el sistema de salud privada – concertada como a través del Servicio Galego de Saúde) y a la atención a las necesidades sociales de la población gallega, con foco en aquellos colectivos con mayor riesgo de exclusión social. Asimismo, se incluyen dentro del sector las actividades vinculadas a la investigación en el ámbito sanitario, así como la industria farmacéutica.

Estas actividades se clasifican conforme a la Clasificación Nacional de Actividades (CNAE-09) en las siguientes divisiones:

- R86. Actividades sanitarias
- R87. Asistencia en establecimientos residenciales
- R88. Actividades de servicios sociales sin alojamiento.

La cadena de valor del sector salud involucra diversos actores y procesos que contribuyen al cuidado de la salud y el bienestar social de las personas. A grandes rasgos, se puede dividir en las siguientes etapas:

- Investigación y desarrollo: Comprende la investigación médica y científica, el descubrimiento de nuevos tratamientos, medicamentos y tecnologías médicas, así como la formación de profesionales de la salud.
- Producción y suministro de productos y servicios sanitarios: Incluye la fabricación de medicamentos, equipos médicos, productos farmacéuticos y otros suministros necesarios para la atención médica. También abarca la distribución de estos productos a hospitales, clínicas y otros centros de atención médica.
- Prestación de servicios de atención médica: Engloba la atención primaria y especializada, tanto en hospitales como en centros de salud, consultorios médicos y clínicas. Involucra a médicos, enfermeros, técnicos de laboratorio, entre otros profesionales de la salud.
- Apoyo y bienestar social: Comprende la asistencia social a grupos vulnerables, como personas mayores, discapacitados y personas en situación de pobreza. Incluye servicios como cuidado en residencias, programas de rehabilitación, atención psicológica y ayuda domiciliaria.
- Gestión y administración: Engloba la gestión de los recursos, la planificación de servicios de salud, la coordinación entre diferentes proveedores de atención médica, la regulación y supervisión del sector, así como la gestión financiera y administrativa de los establecimientos de salud.
- Educación y promoción de la salud: Involucra la educación y concienciación sobre hábitos saludables, prevención de enfermedades, promoción de estilos de vida saludables y campañas de vacunación.

Estos eslabones están interconectados y dependen unos de otros para asegurar la prestación efectiva de servicios de salud y bienestar social a la población.

Los principales grupos de interés del sector son los siguientes: pacientes y usuarios, profesionales de la salud y asistenciales, directivos y responsables de la gestión y responsables políticos y reguladores.

DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR DE LA SALUD

El informe sobre Sanidad Privada de la Fundación IDIS recoge los resultados de una encuesta realizada a entidades del sector sanitario privado a nivel nacional. De esta encuesta, se extraen las siguientes conclusiones:

- El sector ha experimentado un aumento significativo del nivel de digitalización en los últimos años, principalmente debido a la pandemia de COVID-19, que ha conllevado la aceleración de tecnologías de e-salud para poder asistir a pacientes de forma remota. En este sentido, el 47,7% ha indicado que cuenta con este tipo de servicios.
- El 45,5% utilizan soluciones de Inteligencia Artificial, principalmente en el ámbito de eficiencia y ahorro de costes (57,9%) y en la innovación en la prestación de servicios (52,6%).
- El 60,5% de las empresas dedican más del 5% de su presupuesto de TI a la ciberseguridad.

Cabe destacar que a nivel gallego no se han localizado informes acerca de la digitalización del sector, por lo que la información presentada proviene de un informe identificado a nivel nacional.

De la información recopilada de distintos agentes del sector salud, se extraen las siguientes conclusiones del grado de digitalización del sector:

- El grado de digitalización de las empresas del sector depende del tamaño de las empresas y de los recursos que puede destinar a la transformación digital de sus procesos y personas.
- Existe un aumento de la demanda de soluciones de telemedicina, así como una creciente adopción e implementación de tecnologías de salud móvil, wearables y análisis de datos en tiempo real. Además, la implementación de la Inteligencia Artificial está impulsando la innovación en el sector, orientándose al desarrollo de herramientas de diagnóstico y tratamiento más precisas y personalizadas.
- Los principales desafíos tecnológicos del sector están relacionados con la atención médica personalizada, prevención y predicción, y mayor conocimiento de la salud mental. Además, existen nuevos desafíos tecnológicos en el sector relacionados con la seguridad, la privacidad, la interoperabilidad y la accesibilidad a los datos.
- El nivel de digitalización de la sanidad pública es elevado. Al contrario, en el sector asistencial el nivel de digitalización es muy bajo.

- En el sector, la cadena de suministro y la atención clínica presentan un menor nivel de digitalización, mientras que la producción y fabricación está dando pasos de gigante. Por último, la comercialización está mucho más madura en cuanto a digitalización y adopción de nuevas herramientas.
- La formación en ciberseguridad e inteligencia artificial es básica para todos los profesionales de este ámbito.
- Las principales barreras para implantar estas tecnologías es la falta de formación, el acceso a financiación y la resistencia al cambio.

RETOS DEL SECTOR EN RELACIÓN CON LA DIGITALIZACIÓN

El 20 de abril de 2023 se desarrolló en el marco de este proyecto una mesa con empresas del sector salud y cuidados con el objetivo de identificar los retos de transformación digital del sector. El socio responsable de la mesa fue CSG. Los retos analizados fueron los siguientes:

- **Residencias 4.0:** Cambio en el modelo de cuidados:
 - Transformación digital del sector sociosanitario, procesos de atención centrada en la persona y modelos residenciales.
 - Extender el concepto de centro sanitario, más allá del edificio físico.
 - Reforzar el papel del Hogar como lugar de preferencia para la prestación de cuidados sociosanitarios de larga duración. Mejorar la coordinación asistencial entre los sectores sanitario y sociosanitario.
- **Biogalmedic:** Investigación biomédica:
 - Desarrollo de sistemas de apoyo a la decisión clínica.
 - Desarrollo de nuevos procesos diagnósticos a partir de información multimodal asociada a señales fisiológicas.
- **Onehealth:** Identificación de los desafíos:
 - Enfoque holístico para abordar la salud de todos los seres vivos (Del bienestar animal a la salud humana)
 - Seguridad de los datos (garantizar los datos de los pacientes)
 - Interoperabilidad entre los distintos agentes implicados
- **HealthTechSkills:** Formación en salud y cuidados. Los profesionales de la salud necesitan formación continua en digital skills para mejorar la calidad de atención al paciente, aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos de

atención sanitaria y mantenerse actualizados en un entorno en constante evolución tecnológica. En concreto, requieren formación en herramientas digitales, analítica de datos, ciberseguridad y protección de datos de los pacientes, así como en el uso de software específico de la industria (como programas de gestión de datos de pacientes y sistemas de registro de historias clínicas).

Las empresas reunidas manifiestan especial interés por aquellas tecnologías que permitan acelerar los flujos organizativos y facilitan la automatización de tareas. El reto que seleccionan como prioritario son las **Residencias 4.0**.

Por último, en la mesa se manifiesta interés en organizar, analizar y estructurar datos sanitarios, de forma que permita interpretar grandes volúmenes de información genética y procesarla para aterrizarla a lo clínico, vincularlos con diagnósticos, tratamientos y predicciones.

CONCLUSIONES DEL SECTOR SALUD

El 5 de mayo de 2023, FEUGA realizó, en el marco de este proyecto, una entrevista telemática en la que participaron responsables de distintas entidades relacionadas con el sector salud, como CSG, Domus VI, Dinamiza, Formantia y Atendo. En la entrevista realizada, se extrajeron las siguientes conclusiones en relación con el nivel de digitalización del sector:

- Los trabajadores del sector asistencial son reacios al cambio y a la adaptación de nuevas tecnologías.
- El nivel de formación en tecnologías TIC a nivel asistencial es muy reducido. Para este perfil, es más necesario formar en el uso de herramientas basadas en las tecnologías que en las tecnologías en sí mismas, ya que sus conocimientos básicos de tecnología son limitados.
- Para el sector es clave la ciberseguridad y la regulación de las nuevas tecnologías.
- En Galicia se están desarrollando múltiples proyectos donde se aplican estas tecnologías al sector, como el proyectos AI4HI, EUCAIM (infraestructura federada para el almacenamiento de datos clínicos e imagen de pacientes de cáncer), el Proyecto HUTER (plataforma para el análisis de datos genómicos del útero dentro de la iniciativa Human Cell Atlas), o el proyecto de compra pública precomercial ROSIA (desarrollo de una plataforma para la telerehabilitación física y cognitiva de pacientes en áreas rurales o remotas).

De la información analizada, se puede extraer las siguientes conclusiones:

- A nivel nacional, se aprecia un nivel de digitalización bastante elevado en el sistema sanitario privado. Sin embargo, de la información recogida en el proyecto se concluye que el nivel de digitalización, especialmente en el ámbito asistencial, es reducido.
- Es necesario desarrollar formación en el ámbito de la ciberseguridad y el big data para concienciar de su importancia y formar a los trabajadores del sector.
- Existe un amplio margen de mejora en la implantación de estas tecnologías en el sector.
- El reto digital prioritario para el sector es la transformación digital del sector sociosanitario, que facilite la coordinación asistencial entre sectores sanitario y sociosanitario y la creación de procesos y modelos residenciales de atención centrada en la persona, reforzando el papel del hogar como lugar de preferencia para la prestación de cuidados sociosanitarios de larga duración. Mejorar la coordinación asistencial entre los sectores sanitario y sociosanitario.

NECESIDADES FORMATIVAS DE LOS SECTORES BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA

A continuación, se presentan las necesidades formativas identificadas en cada uno de los sectores analizados. Estas necesidades se extrajeron de la información extraída de las entrevistas con los clústeres sectoriales, DATAlife y de las mesas sectoriales realizadas en el marco del proyecto.

Se prevé que, a medida que se vaya avanzando en los distintos *work packages* del proyecto, puedan surgir nuevas necesidades formativas específicas que no es posible identificar en este momento. Por ello, se deja abierta la posibilidad de nutrir el listado de necesidades formativas con nuevas necesidades que se vayan detectando a lo largo del proyecto.

SECTOR ALIMENTARIO

A continuación, se presenta un listado de necesidades formativas del sector.

Necesidad	Perfil alumnos
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	Perfiles directivos y decisores
Formación introductoria y básica de las distintas tecnologías	Perfiles técnicos (no TIC)
Visión artificial	Perfiles técnicos (no TIC)
Integración de datos en el sector alimentario	Perfiles técnicos (no TIC)
Sensores y dispositivos IoT para explotaciones agrarias	Perfiles técnicos (no TIC)
Sensores y dispositivos IoT para explotaciones ganaderas	Perfiles técnicos (no TIC)
Sensores y dispositivos IoT para pesca y acuicultura	Perfiles técnicos (no TIC)
Cuaderno de campo digital	Agricultores y trabajadores de cooperativas, centros de suministros y organizaciones profesionales agrarias
Libro digital de registro de explotación ganadera	Público objetivo: ganaderos y trabajadores de cooperativas, centros de suministros y organizaciones profesionales agrarias
Introducción a los espacios de datos	Mixto
Espacios de datos: gestión y gobernanza	Perfiles técnicos (no TIC)
Herramientas basadas en IA para el análisis de datos biológicos	Perfiles técnicos (no TIC)
Aplicación de las nuevas tecnologías para una mayor eficiencia energética aplicada a las plantas acuícolas / pesca / ganadería / agricultura	Perfiles técnicos (no TIC)
Aplicación de nuevas tecnologías para una gestión eficiente del agua	Perfiles técnicos (no TIC)

En el siguiente enlace se puede ver el listado completo de necesidades formativas incluyendo la descripción de cada necesidad: [Necesidades formativas](#)

De la información obtenida, se concluye lo siguiente:

- El público objetivo principal de la formación serían pequeñas y medianas empresas, ya que son las que tienen un menor nivel de digitalización y un mayor desconocimiento de las posibilidades que ofrecen estas tecnologías al sector.

- El sector necesita dos tipos de formaciones: una formación de carácter generalista y divulgativo para perfiles directivos y otra orientada principalmente a perfiles técnicos sin conocimientos informáticos previos avanzados.
- La formación relacionada con captación de datos resulta de gran interés, a distintos niveles: las herramientas para digitalización de datos, las distintas tecnologías a través de las que se puede recopilar datos y los tipos de sensores que se pueden integrar en cada subsector (se pone especial foco en los sensores en el ámbito de la pesca y acuicultura).
- La integración de datos y la generación de espacios de datos para cada subsector, así como el posterior análisis de esos datos resulta también de gran interés.

Otra información de interés:

- La modalidad de formación preferente es la online (en opinión de ANFACO) y también teleformación (en opinión de CETGA), salvo para la formación para directivos, donde la preferencia sería presencial.
- Las acciones formativas de mayor duración prefieren que se reparta a lo largo de varias semanas que concentrarla demasiado. Su preferencia es que se realicen en horario de mañana.

SECTOR BIOTECNOLÓGICO

A continuación, se presenta un listado de necesidades formativas del sector.

Necesidad	Perfil alumnos
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	Perfiles directivos y decisores
Formación introductoria y básica de las distintas tecnologías	Perfiles técnicos (no TIC)
Introducción a los espacios de datos	Mixto
Espacios de datos: gestión y gobernanza	Perfiles técnicos (no TIC)
Gestión y protección de datos sensibles	Perfiles técnicos (no TIC)
Automatización de protocolos en entornos de laboratorio	Perfiles técnicos (no TIC)
Herramientas basadas en IA para el análisis de datos biológicos	Perfiles técnicos (no TIC)
Visualización de datos para la toma de decisiones	Perfiles técnicos (no TIC)

En el siguiente enlace se puede ver el listado completo de necesidades formativas incluyendo la descripción de cada necesidad: [Necesidades formativas](#)

De la información obtenida, se concluye lo siguiente:

- El público objetivo principal de la formación serían startups y pequeñas y medianas empresas, ya que son las que tienen un menor nivel de digitalización y un mayor desconocimiento de las posibilidades que ofrecen estas tecnologías al sector, en contraposición con las grandes empresas y las universidades.
- El sector necesita dos tipos de formaciones: una formación de carácter generalista y divulgativo para perfiles encargados de la toma de decisiones y otra orientada principalmente a investigadores y otros perfiles técnicos sin conocimientos informáticos previos avanzados, ya que las empresas pequeñas y startups, en general, no suelen contar con un departamento de I+D ni perfiles TIC propios, sino que subcontratan estos servicios.
- La formación relacionada con análisis de datos e inteligencia artificial es la que resulta de mayor interés para el sector, especialmente en lo relativo a la visualización de datos biológicos.
- Debido a que se trabaja con datos sensibles, el sector requiere formación en ciberseguridad, anonimización y gestión de esos datos.
- El sector reclama también formación acerca de la relevancia y el potencial de los espacios de datos para las empresas del sector biotecnológico.
- Sobre el reto del laboratorio 4.0, resulta de interés formativo la relacionada con libretas electrónicas. Asimismo, se necesita formación en protocolos digitales optimizados en el laboratorio, automatización e integración de sistemas de gestión.

Otra información de interés:

- La modalidad de formación preferente es la online, salvo para la formación para directivos, donde la preferencia sería presencial.
- La preferencia es que la formación sea de corta duración. En caso de cursos de mayor duración, interesa que se repartan en bloques de aproximadamente 2 horas a lo largo de varias semanas.

SECTOR MADERA

A continuación, se presenta un listado de necesidades formativas del sector.

Necesidad	Perfil alumnos
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	Perfiles directivos y decisores
Formación introductoria y básica de las distintas tecnologías	Perfiles técnicos (no TIC)
Integración de datos en el sector forestal-madera	1er nivel: directivos 2º nivel: técnicos (no TIC)
Sensores y dispositivos IoT	Perfiles técnicos (no TIC)
Aplicaciones GIS avanzadas: inventario forestal gallego	Perfiles técnicos (no TIC)
Introducción a los espacios de datos	Mixto
Espacios de datos: gestión y gobernanza	Perfiles técnicos (no TIC)
Tecnologías para asegurar la trazabilidad de la madera según la regulación EUDR	Perfiles directivos
Aplicación de las nuevas tecnologías para una mayor eficiencia energética	Perfiles técnicos (no TIC)

En el siguiente enlace se puede ver el listado completo de necesidades formativas incluyendo la descripción de cada necesidad: [Necesidades formativas](#)

De la información recogida, se concluye lo siguiente:

- El público objetivo principal de la formación serían pequeñas y medianas empresas con un bajo nivel de digitalización, ya que suponen el grueso de las empresas del sector.
- El sector necesita dos tipos de formaciones: un tipo de carácter generalista y divulgativo, para perfiles directivos, y otro tipo orientado principalmente a perfiles técnicos sin conocimientos informáticos previos avanzados, ya que las pequeñas empresas, en general, no suelen contar con un departamento de I+D ni con perfiles TIC propios, sino que subcontratan estos servicios.
- La formación relacionada con la recogida de distintos tipos de datos resulta de gran interés. Cabe destacar que esta formación necesita dos orientaciones, dependiendo si se trata de empresas enfocadas en el eslabón forestal, o si se trata de empresas de la industria de la madera.
- A finales de 2024 entrará en vigor la nueva regulación europea sobre la trazabilidad de la madera (EUDR), por lo que será necesario ofrecer formación sobre esta regulación, y sobre cómo las tecnologías pueden facilitar dar cumplimiento a esta normativa.

Otra información de interés:

- La modalidad de formación preferente es la presencial, preferentemente los viernes, para la formación orientada a perfiles directivos, y online para la formación de carácter más técnico.

SECTOR SOCIOSANITARIO

A continuación, se presenta un listado de necesidades formativas del sector.

Necesidad	Perfil alumnos
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	Perfiles directivos y decisores
Formación introductoria y básica de las distintas tecnologías	Profesionales del sector
Sensórica	Profesionales del sector
Integración de datos en el sector salud	Gestores
Introducción a los espacios de datos	Perfiles técnicos (no TIC)
Espacios de datos: gestión y gobernanza	Perfiles técnicos (no TIC)
Gestión y protección de datos sensibles	Perfiles directivos y decisores
Herramientas de gerontología y seguimiento de pacientes	Facilitadores (profesionales en contacto con el usuario), directores centros ámbito sociosanitario
Digitalización y explotación de datos de la historia clínica	Perfiles directivos y decisores
Aplicaciones de Inteligencia Artificial en Salud: herramientas y desarrollos innovadores	Mixto

En el siguiente enlace se puede ver el listado completo de necesidades formativas incluyendo la descripción de cada necesidad: [Necesidades formativas](#)

De la información recogida, se concluye lo siguiente:

- El público objetivo principal serán profesionales del ámbito de la salud de perfil muy variado, aunque especialmente del sector asistencial y de cuidados.
- Las necesidades de formación a nivel de digitalización son elevadas en el ámbito asistencial, con un nivel de digitalización muy bajo del personal y los usuarios. Es necesario concienciar de la utilidad de estas tecnologías y presentar herramientas que sean de utilidad para ellos.

- El sector necesita formación para distintos tipos de perfiles: perfiles decisores y directivos, profesionales del sector, gestores y facilitadores (profesionales en contacto con el usuario).
- Debido a que se trabaja con datos sensibles, el sector requiere formación en ciberseguridad, anonimización y gestión de esos datos, así como acerca de la generación de espacios de datos. Por este mismo motivo, apuntan a la necesidad de que la formación incluya contenidos acerca de la regulación actual de las nuevas tecnologías.
- La formación relacionada con captación de datos puede resultar de gran interés para los gestores del sector, de forma que conozcan distintas fuentes de información que pueden integrar con los datos que ya manejan actualmente.

Otra información de interés:

- Desde el sector apuntan que la formación presencial sería la más adecuada, aunque también se podrían incluir formaciones en formato online.

OFERTA EXISTENTE EN RELACIÓN CON LAS TECNOLOGÍAS ANALIZADAS

En este apartado se presenta la formación existente localizada relacionada con las tecnologías del proyecto.

Esta formación se ha desglosado en formación reglada (esto es, formación cuya realización conlleva la obtención de un título oficial, como un título universitario o de formación profesional), y formación no reglada.

FORMACIÓN REGLADA

A continuación, se presenta el listado de títulos formativos (universitarios y de FP) analizados. El listado está integrado por titulaciones relacionadas con las tecnologías del proyecto y aquellas más relevantes para el sector. Es necesario tener en cuenta que el análisis se ha realizado sobre la información pública disponible. En el caso de la formación universitaria esta información proviene de las memorias y los programas formativos publicados en las webs de las entidades ofertantes,

mientras que, en el caso de la formación profesional, de la información publicada por la Xunta de Galicia en el portal de formación profesional.

Esta formación ha sido caracterizada utilizando la metodología del semáforo para ilustrar visualmente el nivel de abordaje de las tecnologías analizadas.

FORMACIÓN UNIVERSITARIA

El listado de titulaciones universitarias oficiales analizadas se puede ver aquí: [Oferta reglada SUG.xlsx](#)

Esta tabla recoge la siguiente información:

- Sector. Se indica si la formación aplica principalmente a un sector particular, o a todos en general
- Titulación
- Tipo de formación (grado, doble grado o máster)
- Universidad o universidades que lo imparten
- Duración (en ECTS)
- Link
- Nivel de abordaje de las tecnologías: verde, formación específica en alguna de las tecnologías analizadas; naranja, titulaciones que abordan en mayor o menor medida alguna de las tecnologías, si bien no son el objeto principal de la titulación; rojo, titulaciones que no ofrecen formación en esas tecnologías.

A continuación, se presentan las titulaciones universitarias orientadas a formar a expertos en las tecnologías del proyecto.

Tipo	Titulación	Objetivos
Máster	Ciberseguridad	El Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales es el más generalista de todas las ingenierías, que abarca todos los sectores de la industria. La base multidisciplinar de este Grado permite a estos profesionales adaptarse a cualquier sector de la industria, encontrando la solución a los diferentes problemas que se exponen tanto de orden tecnológica, como económico o de gestión.

Grado	Ciencia e ingeniería de datos	El máster tiene como objetivo ofrecer los conocimientos necesarios para diseñar, configurar, integrar y mantener sistemas de interconexión digital de objetos y personas que actúen de manera autónoma e inteligente, generando información útil para la toma de decisiones. El programa profundiza en ámbitos como los sistemas embebidos y los dispositivos IoT, las arquitecturas IoT, las telecomunicaciones, la programación o el procesamiento y análisis de datos.
Máster	Computación de Altas Prestaciones	En cuanto al interés científico/tecnológico de M2i, éste se apoya en tres pilares: -Ampliar la capacidad analítica y los conocimientos de los estudiantes que conformarán los equipos de investigación y profesionales futuros. -Proporcionar habilidades concretas en lo relativo al diseño, construcción y manejo de software específico de uno de los sectores industriales al menos. -Introducir a los estudiantes en los temas de investigación y desarrollo relacionados con las materias que conforman el presente programa.
Grado	Ingeniería en Sistemas Inteligentes	El grado tiene como objetivo dotar al alumno de competencias tecnológicas asociadas a la Inteligencia Artificial y las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, todo ello combinado con conocimientos de ingeniería y empresa.
Grado	Inteligencia artificial	El grado detalla estos cinco objetivos principales: capacitar en los modelos, técnicas y tecnologías propias de la Inteligencia Artificial, proporcionar el conocimiento necesario para elegir, aplicar y desarrollar los algoritmos basados en Inteligencia Artificial más apropiados, capacitar en el uso de técnicas de Inteligencia Artificial en campos aplicados de todo tipo, capacitar en el ecosistema de tecnologías inteligentes necesarias para elegir, aplicar y desarrollar aplicaciones y servicios basados en Inteligencia Artificial y proporcionar una visión amplia y crítica de la inteligencia artificial, centrada en las personas, incluido el impacto jurídico, tecnocientífico y socioeconómico, con una perspectiva transversal basada en la responsabilidad.
Máster	Inteligencia artificial	El Máster tiene por objetivo principal formar a profesionales con la capacidad de desarrollar sistemas inteligentes, incluyendo tanto la construcción de sistemas autónomos, como el diseño de sistemas de apoyo a la toma de decisiones a nivel científico y empresarial.

Máster IoT	<p>Ofrecer los conocimientos necesarios para diseñar, configurar, integrar y mantener sistemas de interconexión digital de objetos y personas que actúen de manera autónoma e inteligente, generando información útil para la toma de decisiones. El programa profundiza en ámbitos como los sistemas embebidos y los dispositivos IoT, las arquitecturas IoT, las telecomunicaciones, la programación o el procesamiento y análisis de datos.</p> <p>El Máster pone un foco especial en la aplicación de la seguridad en toda la cadena de valor de IoT, trata otros ámbitos clave en el desarrollo de esta tecnología, como la computación en la nube (cloud computing) o el procesamiento masivo de datos.</p> <p>Este máster está previsto que comience a funcionar en el curso académico 2024/2025.</p>
Grado Robótica	<p>El objetivo del Grado en Robótica es capacitar a los estudiantes para trabajar en ámbitos altamente especializados relacionados con la robótica, mediante una formación eminentemente aplicada e impartida por profesorado especializado.</p> <p>Como disciplina de la inteligencia artificial, incluye una amplia formación relacionada con la inteligencia artificial. Además, posee una mención en agro-robótica que permite especializarse en el sector agroforestal</p>
Máster Tecnología e Inteligencia de Datos Empresariales	<p>La misión del máster en Tecnología e Inteligencia de Datos Empresariales es dotar al alumnado de los conocimientos necesarios para una correcta gestión de la información que obtiene y genera la empresa. Desde la obtención de los datos, su explotación y seguridad, hasta su aplicación en la toma de decisiones. El módulo de especialización del máster se divide en dos áreas: Gestión de Datos Empresariales e Inteligencia de Negocio.</p>
Máster Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data	<p>Es un objetivo primordial del programa el desarrollar las habilidades y competencias necesarias para el procesamiento, almacenamiento y acceso a masivas cantidades de datos (en variedad de formatos y utilizando para ello estrategias eficientes de computación a gran escala), para explorar y analizar esos datos, extrayendo conocimiento de los mismos y realizando predicciones, y para identificar nuevas áreas de negocio y servicios de valor añadido que, asistidos por este tipo de tecnologías inteligentes de ayuda a la decisión, puedan dar lugar a innovadores y competitivos productos o servicios para empresas o instituciones públicas.</p>
Máster Visión por Computador	<p>El máster ofrece una especialización multidisciplinar en los fundamentos de la Visión por Computador, como disciplina de la inteligencia artificial. Tiene como objetivo formar profesionales cualificados en este campo, que se está convirtiendo en fundamental para mantener el impulso innovador en la automatización de tareas que requieren cognición visual.</p>

El detalle de estas titulaciones se puede ver aquí: [Oferta reglada SUG sobre las tecnologías analizadas](#)

Adicionalmente, se elaboró una tabla con otras titulaciones donde el grado de cobertura es parcial, pero sin ser el objeto principal de la titulación, con objeto de mostrar qué contenidos relacionadas con las tecnologías del proyecto se ofrecen. Esta tabla se puede consultar en el siguiente enlace: [Oferta reglada SUG con contenidos relacionados](#)

Como se puede ver, en los últimos años han surgido en el Sistema Universitario Gallego múltiples titulaciones tanto de grado como de máster orientadas a generar perfiles expertos en las distintas tecnologías analizadas en este proyecto. Sin embargo, se puede concluir que, en relación con las titulaciones sectoriales, en muy pocos casos se incluyen contenidos formativos relacionados con estas tecnologías, salvo ciertas titulaciones concretas del ámbito médico y biotecnológico.

FP

El listado de titulaciones formación profesional analizadas de se puede ver aquí: [Oferta reglada FP](#)

Esta tabla recoge la siguiente información:

- Sector. Se indica si la formación aplica principalmente a un sector particular, o a todos en general
- Código asociado a la formación.
- Titulación
- Tipo de formación (grado, doble grado o máster)
- Área a la que pertenece
- Nivel de estudio (básico, medio, superior o curso de especialización)
- Link
- Nivel de abordaje de las tecnologías: verde, formación específica en alguna de las tecnologías analizadas; naranja, titulaciones que abordan en mayor o menor medida alguna de las tecnologías, si bien no son el objeto principal

de la titulación; rojo, titulaciones que no ofrecen formación en esas tecnologías.

A continuación, se presenta las titulaciones de FP orientadas a formar a expertos en las tecnologías del proyecto.

Título	Objetivos de la titulación
Ciberseguridad en entornos de las tecnologías de la información	Definir y poner en práctica estrategias de seguridad en los sistemas de información, mediante la realización de diagnósticos de ciberseguridad y la identificación de vulnerabilidades, así como la ejecución de medidas necesarias para arreglarlas, aplicando la normativa y los estándares del sector, conforme protocolos de calidad, de prevención de riesgos laborales y de respeto ambiental.
Ciberseguridad en entornos de las tecnologías de operación	Definir y poner en práctica estrategias de seguridad en las organizaciones y en las infraestructuras industriales, mediante la realización de diagnósticos de ciberseguridad y la identificación de vulnerabilidades, así como la ejecución de las medidas necesarias para arreglarlas, aplicando la normativa y los estándares del sector, conforme protocolos de calidad, de prevención de riesgos laborales y de respeto ambiental.
Inteligencia artificial y big data	Programar y aplicar sistemas inteligentes que optimizan la gestión de la información y la explotación de datos masivos, garantizando el acceso a los datos de forma segura y cumpliendo los criterios de accesibilidad, usabilidad y calidad exigidas en los estándares establecidos, así como los principios éticos y legales.

El detalle de estas titulaciones se puede ver aquí: [Oferta reglada FP sobre las tecnologías analizadas](#)

Adicionalmente, se elaboró una tabla con otras titulaciones donde el grado de cobertura es parcial, pero sin ser el objeto principal de la titulación, con objeto de mostrar qué contenidos relacionadas con las tecnologías del proyecto se ofrecen. Esta tabla se puede consultar en el siguiente enlace: [Oferta reglada FP con contenidos relacionados](#)

Como se puede ver, han surgido titulaciones en FP orientadas a formar profesionales en tecnologías como ciberseguridad, big data e inteligencia artificial, lo cual demuestra que se está haciendo un esfuerzo para cubrir la alta demanda existente en estas tecnologías. Sin embargo, al igual que ocurría en las titulaciones universitarias, se puede apreciar que titulaciones sectoriales ofrecen formación en relación con estas tecnologías, a pesar de la gran importancia que tienen a día de

hoy para todo tipo de profesionales. El único sector donde se incluyen ciertos contenidos sobre estas tecnologías es el sector biotecnológico.

FORMACIÓN NO REGLADA

En la siguiente tabla, se presentan las fuentes analizadas, y el tipo de formación que ofertan cada una de ellas: [Fuentes de formación no reglada analizadas](#)

Los clústeres relacionados con los sectores analizados (ANFACO, BIOGA, CETGA, CMD, CSG) no han ofrecido hasta el momento formación relacionada con las tecnologías del proyecto. Por otro lado, socios como Gradient, CESGA, Clúster TIC, FEUGA, Energylab, el propio DATAlife y, por supuesto, las UVIGO y la USC, demuestran amplia capacidad para ofrecer formación relacionada con las tecnologías analizadas en el proyecto.

Por otro lado, también se analizaron un compendio de entidades ajenas al proyecto que ofrecen formación en distintos formatos (cursos, bootcamps, jornadas, másteres propios, etc.) que guarda relación con las tecnologías del proyecto.

En la siguiente tabla, se presenta la formación identificada. Con el fin de asegurar que esta información estuviese actualizada, la búsqueda se ha limitado, en general, a la formación ofertada en las anualidades 2022 y 2023: [Oferta no reglada relacionada con las tecnologías analizadas](#)

Es necesario tener en cuenta que los programas formativos en la formación no reglada no son homogéneos, e incluso, en muchas ocasiones no es posible obtener el detalle de la información necesaria para el análisis. Es el caso, por ejemplo, de los Obradoiros de dixitalización realizados por el IGAPE, donde no existe ningún documento donde se haga un listado omnicompreensivo de los talleres desarrollados a lo largo de la anualidad, ni el contenido de los mismos.

Del análisis realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Existe una amplia oferta de formación en relación con las tecnologías analizadas en el proyecto, con una duración muy variada (desde jornadas de corta duración a cursos de varios meses de duración).
- Existe una amplia oferta de formación de carácter introductorio en las tecnologías, que no requieren de altos conocimientos previos. Estas coexisten con formaciones más técnicas sí requieren conocimientos TIC previos.

- La formación ofertada suele tener carácter generalista, y no tener orientación a sectores específicos, salvo en contadas ocasiones.
- Si bien hay formación tanto presencial, como online (formación síncrona) y en modalidad teleformación (formación asíncrona), predomina la formación online.
- Se aprecia que existen ciertas entidades que ofrecen formación de forma habitual en las distintas temáticas, como el Clúster TIC, FEUGA, CNTG, Big Formación o APD, entre otras.
- Existe un compromiso desde la administración para dar a conocer y formar en las distintas tecnologías, a través de las jornadas enmarcadas en Gaiastech, o entidades como las diputaciones, CNTG o Amtega, entre otras.

GAP ENTRE LAS NECESIDADES FORMATIVAS Y LA OFERTA EXISTENTE

A continuación, presentamos en relación con cada sector, para cada una de las necesidades formativas identificadas, aquellas formaciones detectadas que cubren dichas necesidades.

El análisis que se ha realizado para cada sector recoge la siguiente información:

- Necesidad formativa
- Grado de cobertura (mediante la técnica del semáforo: verde: cubierta; amarilla: parcialmente cubierta; roja: no cubierta)
- Oferta existente reglada
- Oferta existente no reglada
- Conclusiones acerca del grado de cobertura de la necesidad

SECTOR ALIMENTARIO

El listado de necesidades formativas del sector alimentario y el grado de cobertura existente se puede ver aquí: [Gap sector alimentario](#)

A partir de esa tabla, se extrae que las necesidades formativas del sector no cubiertas son las siguientes:

B i o r e s o u r c e s – S u s t a i n a b i l i t y – H e a l t h



Necesidad formativa	Grado de cobertura	Conclusiones
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	●	De forma continua a lo largo de todo el año, existen diversas jornadas, principalmente gestionadas a través del IGAPE, orientadas a dar a conocer las nuevas tecnologías a los distintos sectores a través de casos de éxito. Sin embargo, estas sesiones no suelen profundizar en los casos de éxito, y suelen llegar a un público limitado
Visión artificial	●	A nivel de formación reglada, existe un máster interuniversitario en Visión por computador centrado específicamente en la visión artificial. Además, es de destacar que el grado en robótica incluye una mención en agro-robótica, con orientación específica e la robótica en el los sectores agro y forestal. Respecto a la formación no reglada, desde Gaiastech organizan habitualmente jornadas de corta duración para presentar las aplicaciones de la visión artificial a la industria, pero no parece que haya formación para trabajadores en activo que forme con cierto nivel de detalle en visión artificial.
Integración de datos en el sector alimentario	●	A nivel de formación reglada, no hay formación específica en esta temática. Respecto a la formación no reglada, sí existen ciertos cursos que se centran en distintos aspectos de la captura de datos, pero no existen formaciones que lo den de forma omnicomprendiva.
Sensores y dispositivos IoT para explotaciones ganaderas	●	Más allá del máster interuniversitario en IoT, que se prevé que comience en 2024, no se han localizado formaciones orientadas a sensores específicos para explotaciones ganaderas
Sensores y dispositivos IoT para pesca y acuicultura	●	Más allá del máster interuniversitario en IoT, que se prevé que comience en 2024, no se han localizado formaciones orientadas a sensores específicos para explotaciones ganaderas
Cuaderno de campo digital	●	Más allá de la formación que dan proveedores comerciales sobre sus productos, no se ha localizado formación en esta temática
Libro digital de registro de explotación ganadera	●	Más allá de la formación que dan proveedores comerciales sobre sus productos, no se ha localizado formación en esta temática
Introducción a los espacios de datos	●	Sólo se ha localizado una formación en este ámbito, orientada al sector alimentario, realizada a nivel europeo, con lo que se considera necesario desarrollar formación en esta temática
Espacios de datos: gestión y gobernanza	●	Sólo se ha localizado una formación en este ámbito, orientada al sector alimentario, realizada a nivel europeo, con lo que se considera necesario desarrollar formación en esta temática
Herramientas basadas en IA para el análisis de datos biológicos	●	No se ha localizado formación en esta temática
Aplicación de las nuevas tecnologías para una mayor eficiencia energética aplicada a las plantas acuícolas / pesca / ganadería / agricultura	●	A nivel de formación reglada, existe un máster específico en esta temática. Respecto a la formación no reglada, se han localizado dos formaciones sobre eficiencia energética desarrolladas por el Campus Industrial de Ferrol, si bien no están orientados específicamente al sector alimentario. De forma anterior a 2022, Energylab, socia del proyecto, también desarrolló diversas formaciones relacionadas con la eficiencia energética
Aplicación de nuevas tecnologías para una gestión eficiente del agua	●	A nivel de formación reglada, existe un máster específico en esta temática. Respecto a la formación no reglada, no se ha localizado formación específica en esta temática

SECTOR BIOTECNOLÓGICO

El listado de necesidades formativas del sector biotecnológico y el grado de cobertura existente se puede ver aquí: [Gap sector biotecnológico](#)

A partir de esa tabla, se extrae que las necesidades formativas del sector no cubiertas son las siguientes:

Necesidad formativa	Grado de cobertura	Conclusiones
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	●	De forma continua a lo largo de todo el año, existen diversas jornadas, principalmente gestionadas a través del IGAPE, orientadas a dar a conocer las nuevas tecnologías a los distintos sectores a través de casos de éxito. Sin embargo, estas sesiones no suelen profundizar en los casos de éxito, y suelen llegar a un público limitado
Introducción a los espacios de datos	●	Sólo se ha localizado una formación en este ámbito, orientada al sector alimentario, realizada a nivel europeo, con lo que se considera necesario desarrollar formación en esta temática
Espacios de datos: gestión y gobernanza	●	No se ha localizado formación en esta temática
Gestión y protección de datos sensibles	●	Si bien se han localizado múltiples formaciones relacionadas con la ciberseguridad, no se ha localizado ninguna formación orientada al trabajo con datos sensibles en el ámbito biotecnológico y sanitario
Automatización de protocolos en entornos de laboratorio	●	No se ha localizado formación en esta temática
Herramientas basadas en IA para el análisis de datos biológicos	●	No se ha localizado formación en esta temática
Visualización de datos para la toma de decisiones	●	Si bien hay múltiples formaciones en visualización de datos, no se ha localizado ninguna en la visualización de datos de carácter biológico

SECTOR MADERA-FORESTAL

El listado de necesidades formativas del sector madera-forestal y el grado de cobertura existente se puede ver aquí: [Gap sector madera](#)

A partir de esa tabla, se extrae que las necesidades formativas del sector no cubiertas son las siguientes:

Necesidad formativa	Grado de cobertura	Conclusiones
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	●	De forma continua a lo largo de todo el año, existen diversas jornadas, principalmente gestionadas a través del IGAPE, orientadas a dar a conocer las nuevas tecnologías a los distintos sectores a través de casos de éxito. Sin embargo, estas sesiones no suelen profundizar en los casos de éxito, y suelen llegar a un público limitado
Integración de datos en el sector forestal-madera	●	A nivel de formación reglada, no hay formación específica en esta temática. Respecto a la formación no reglada, sí existen ciertos cursos que se centran en distintos aspectos de la captura de datos, pero no existen que cubran completamente las necesidades del sector
Sensores y dispositivos IoT	●	A nivel de formación reglada, se prevé que en 2024 comience un nuevo máster en IoT, donde se dará formación en los distintos tipos de sensores y dispositivos IoT. Respecto a la formación no reglada, HIBA ofrece de forma gratuita dos cursos en modalidad teleformación orientados específicamente a la sensórica para el sector agro, que cubren la vertiente de masas forestales, si bien no la de fábrica
Aplicaciones GIS avanzadas: inventario forestal gallego	●	Actualmente no existe formación en este ámbito. Dado que el inventario forestal gallego no está todavía abierto al público de forma completa, se considera que, si bien sería interesante recibir formación en esta materia, esta debería realizarse tras la apertura al público del inventario. Asimismo, el desarrollo de esta acción formativa por parte de DIH Datalife quedará supeditado a que la misma no se imparta por parte de la Consellería do Medio Rural
Introducción a los espacios de datos	●	Sólo se ha localizado una formación en este ámbito, orientada al sector alimentario, realizada a nivel europeo, con lo que se considera necesario desarrollar formación en esta temática
Espacios de datos: gestión y gobernanza	●	No se ha localizado formación en esta temática
Tecnologías para asegurar la trazabilidad de la madera según la regulación EUDR	●	No se ha localizado formación en esta temática
Aplicación de las nuevas tecnologías para una mayor eficiencia energética	●	A nivel de formación reglada, existe un máster específico en eficiencia energética y sostenibilidad. Respecto a la formación no reglada, se han localizado dos formaciones sobre eficiencia energética desarrolladas por el Campus Industrial de Ferrol, si bien no están orientados específicamente al sector alimentario. De forma anterior a 2022, Energylab, socia del proyecto, también desarrolló diversas formaciones relacionadas con la eficiencia energética

SECTOR SOCIOSANITARIO

El listado de necesidades formativas del sector salud y el grado de cobertura existente se puede ver aquí: [Gap sector salud](#)

A partir de esa tabla, se extrae que las necesidades formativas del sector no cubiertas son las siguientes:

Necesidad formativa	Grado de cobertura	Conclusiones
Presentación de casos de éxito que favorezcan el inicio de procesos de transformación digital	●	De forma continua a lo largo de todo el año, existen diversas jornadas, principalmente gestionadas a través del IGAPE, orientadas a dar a conocer las nuevas tecnologías a los distintos sectores a través de casos de éxito. Sin embargo, estas sesiones no suelen profundizar en los casos de éxito, y suelen llegar a un público limitado
Sensórica	●	A nivel de formación reglada, se prevé que en 2024 comience un nuevo máster en IoT, donde se dará formación en los distintos tipos de sensores y dispositivos IoT. Respecto a la formación no reglada, no se ha localizado formación específica en esta temática
Integración de datos en el sector salud	●	No se ha localizado formación en esta temática
Introducción a los espacios de datos	●	Sólo se ha localizado una formación en este ámbito, orientada al sector alimentario, realizada a nivel europeo, con lo que se considera necesario desarrollar formación en esta temática
Espacios de datos: gestión y gobernanza	●	No se ha localizado formación en esta temática
Gestión y protección de datos sensibles	●	Si bien se han localizado múltiples formaciones relacionadas con la ciberseguridad, no se ha localizado ninguna formación orientada al trabajo con datos sensibles en el ámbito biotecnológico y sanitario
Herramientas de gerontología y seguimiento de pacientes	●	Más allá de la formación que dan proveedores comerciales sobre sus productos, no se ha localizado formación en esta temática
Digitalización y explotación de datos de la historia clínica	●	Si bien hay múltiples formaciones en visualización de datos, no se ha localizado ninguna en la visualización de datos de carácter biológico
Aplicaciones de Inteligencia Artificial en Salud: herramientas y desarrollos innovadores	●	No se ha localizado formación en esta temática

BIBLIOGRAFÍA

100000 Genomes Project [En línea]. -

<https://www.genomicsengland.co.uk/initiatives/100000-genomes-project>.

A cadea forestal-madeira de Galicia. 2021-2022* [Informe] / aut. Axencia Galega da Industria Forestal. - 2023.

Activage project [En línea]. - <http://www.activageproject.eu/>.

AgriBIT: Intelligence system applied to precision farming [En línea]. -

<https://h2020-agribit.eu/>.

AIDD [En línea]. - <https://ai-dd.eu/>.

AidPath [En línea]. - <https://aidpath.eu/>.

AMPHOS. La asistencia sanitaria que queremos en 2025 [Informe] / aut.

Sociedad española de directivos de la salud (Sedisa). - 2022.

Análise da cadea forestal madeira [Informe] / aut. Instituto Galego de Estadística (IGE). - 2021.

Análise do sector agroalimentario [Informe] / aut. Instituto Galego de Estadística (IGE). - 2020.

Benefits of IoT connectivity in agriculture and forest industries [En línea] / aut.

Freeway. - <https://freeway.com/benefits-of-iot-connectivity-for-agriculture-and-forests/>.

Deeptech para transformar el mundo [Informe] / aut. Asociación Española de

Bioempresas (AseBio). - 2022.

Diagnóstico de Madurez Digital del Sector Agro-Mar Alimentación Gallego realizado por DATAlife en el marco del Proyecto HIBA (0762_HIBA_6_E)

[Informe] / aut. DATAlife. - 2023.

Digital Skills & Jobs Platform [En línea]. - <https://digital-skills-jobs.europa.eu/>.

Digital SkillUp [En línea]. - <https://www.digitalskillup.eu/>.

Digitalización en la industria del sector mar-alimentario [Informe] / aut.

ANFACO CECOPECA. - 2023.

Especial Biomasa forestal. La cadena monte-energía: una nueva oportunidad de desarrollo [Informe] / aut. Grupo Tragsa. - 2014.

Estrategia de consolidación del sector Biotecnológico de Galicia. Resumen ejecutivo [Informe] / aut. Xunta de Galicia. - 2021.

Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural [Informe] / aut. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. - 2019.

Estrategia de salud digital [Informe] / aut. Secretaría General de Salud Digital. Ministerio de Sanidad. - 2021.

Estratexia de formación da industria forestal de Galicia 2018-2020 [Informe] / aut. Axencia da Industria Forestal (XERA). - 2018.

EUCanShare [En línea]. - <http://www.eucanshare.eu/>.

EuroHPC [En línea]. - <https://eurohpc-ju.europa.eu/>.

European Large-Scale Pilots Programme [En línea]. - <https://european-iot-pilots.eu/>.

F4FEuroHPC [En línea]. - <https://www.ff4eurohpc.eu/>.

Galicia 2030. Análisis de tendencias [Informe] / aut. FEUGA. - 2018.

Galicia 2030. Dossier bienestar social [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Galicia 2030. Sector agroalimentario. Dossier sectorial [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Galicia 2030. Sector bienestar social. Dossier sectorial [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Galicia 2030. Sector biotecnología. Dossier sectorial [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Galicia 2030. Sector forestal-madera. Dossier sectorial [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Galicia 2030. Sector salud. Dossier sectorial [Informe] / aut. FEUGA. - 2019.

Glomicave [En línea]. - <https://glomicave.eu/>.

HoSmartAI [En línea]. - <https://www.hosmartai.eu/>.

Informe del sector agro. Proyecto Traza tu Ruta. Diagnóstico de madurez digital y planes de digitalización individuales para pymes del sector primario en Galicia [Informe] / aut. DATAlife, Eligeplus.

Informe del sector ganadería. Proyecto Traza tu Ruta. Diagnóstico de madurez digital y planes de digitalización individuales para pymes del sector primario en Galicia [Informe] / aut. DATAlife, Eligeplus. - 2023.

Informe del sector madera. Proyecto Traza tu Ruta. Diagnóstico de madurez digital y planes de digitalización individuales para pymes del sector primario en Galicia [Informe] / aut. DATAlife, Eligeplus. - 2023.

Informe del sector mar. Proyecto Traza tu Ruta. Diagnóstico de madurez digital y planes de digitalización individuales para pymes del sector primario en Galicia [Informe] / aut. DATAlife, Eligeplus. - 2023.

International HPC Summer School [En línea]. - <https://ss23.ihpcss.org/>.

Internet of food & farm 2020 [En línea]. - <https://www.iof2020.eu/>.

IoT and artificial intelligence implementations for remote healthcare monitoring systems: A survey [En línea] / aut. Alshamrani Mazin. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157821001385>.

IoT Digital Innovation HUB [En línea]. - <https://www.innovationhub.es/>.

La (IA) en los servicios sanitarios [Informe] / aut. Dinamiza - DIH Bio. - 2023.

La cadena forestal-madera de Galicia [Informe] / aut. Axencia da Industria Forestal (XERA). - 2017.

LeADS. Advanced Digital Skills [En línea]. - <https://advancedskills.eu/>.

Next Generation Galicia. Estrategia para la transformación de Galicia [Informe] / aut. Xunta de Galicia. - 2021.

Observatorio para la Digitalización del Sector Agroalimentario. Análisis del estado actual de la digitalización del sector agroalimentario español [Informe] / aut. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. - 2023.

OCI. ¿Qué es big data? [En línea] / aut. Oracle. - <https://www.oracle.com/es/big-data/what-is-big-data/>.

Oportunidades Industria 4.0 en Galicia. Diagnóstico sectorial: Alimentación y Bio [Informe] / aut. Alianza Tecnológica Intersectorial de Galicia (ATIGA). - 2018.

Oportunidades Industria 4.0 en Galicia. Diagnóstico sectorial: Madera / Forestal [Informe] / aut. Alianza Tecnológica Intersectorial de Galicia (ATIGA). - 2018.

PestNu. Digital Platform for Agro-advisory and Business Service [En línea]. -
<https://pestnu.eu/>.

Plan de Sistemas Sectoriales. Sector de la Madera [Informe] / aut. Clúster TIC. -
2016.

Plans de Innovación SERGAS Hospital 2050 e Innova Saúde [Informe] / aut.
Servicio Galego de Saúde. - 2012.

Resultados encuesta de tecnologías digitales [Informe] / aut. Bioga. - 2023.

Sanidad privada, aportando valor [Informe] / aut. Fundación IDIS. - 2022.

SAS. Big data. Qué es y por qué es importante [En línea] / aut. SAS. -
https://www.sas.com/es_es/insights/big-data/what-is-big-data.html.

Sinfonia-H2020 [En línea] / aut. CESGA, SERGAS. - [https://www.sinfonia-
appraisal.eu/](https://www.sinfonia-appraisal.eu/).

Smart4Health [En línea]. - <https://cordis.europa.eu/project/id/826117>.

**Talleres de digitalización: informe benchmarking digitalización. Obradoiros
4.0** [Informe] / aut. CMD. - 2020.

**Talleres de digitalización: Informe Benchmarking Digitalización. Obradoiros
4.0** [Informe] / aut. CMD, Eligeplus. - 2020.

The Human Genome Project [En línea]. - [https://www.genome.gov/human-
genome-project](https://www.genome.gov/human-genome-project).

The Internet of Things: Opportunity for the Forest Sector? [En línea] / aut.
PricewaterhouseCoopers (PWC). -
<https://owic.oregonstate.edu/sites/default/files/loT.pdf>.



www.dihdatalife.com/edih/