

# ESTRATEGIA RIS3 PARA ASTURIAS 2014-2020

31 marzo

# 2014

## ÍNDICE

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INTRODUCCIÓN .....                                                                   | 4   |
| Presentación .....                                                                   | 4   |
| Organización del proceso para la elaboración de la estrategia RIS3 en Asturias ..... | 5   |
| 1.1 Análisis del contexto socioeconómico regional.....                               | 8   |
| 1.2 Contexto de la actividad innovadora.....                                         | 17  |
| 1.3 Resultados del diagnóstico .....                                                 | 19  |
| 1.3.1 Análisis sectorial.....                                                        | 23  |
| 1.3.2 Análisis de las capacidades empresariales.....                                 | 26  |
| 1.3.3 Programas públicos de apoyo a la innovación .....                              | 40  |
| 1.3.4 Competencias científico-tecnológicas .....                                     | 45  |
| 1.3.5 Infraestructuras que condicionan la actividad innovadora /económica .....      | 69  |
| 1.3.6 Nuevos negocios (EBT).....                                                     | 71  |
| 1.3.7 Políticas públicas.....                                                        | 76  |
| 1.3.8 Competencias.....                                                              | 81  |
| 1.4. DAFO.....                                                                       | 88  |
| 2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS y PRIORIDADES.....                                         | 91  |
| 2.1 Contexto UE y España.....                                                        | 91  |
| 2.2 Objetivos estratégicos .....                                                     | 92  |
| 2.3 Prioridades.....                                                                 | 96  |
| 2.4 Justificación de las prioridades.....                                            | 98  |
| 3. GOBERNANZA E INDICADORES.....                                                     | 119 |
| 3.1 Gobernanza .....                                                                 | 119 |
| 3.2 Indicadores.....                                                                 | 120 |
| ANEXO 1. ASTURIAS en SÍNTESIS.....                                                   | 123 |
| ANEXO 2. GASTOS I+D POR RAMA DE ACTIVIDAD. ....                                      | 124 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ANEXO 3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE OVIEDO.....                                      | 127 |
| ANEXO 3. OFERTA TÍTULOS GRADO, MÁSTER Y DOCTORADOS .....                                        | 151 |
| ANEXO 4. RADIOGRAFÍAS SECTORIALES.....                                                          | 153 |
| ANEXO 5. ESTADÍSTICAS SEGÚN CIFRA DE NEGOCIOS, EMPLEO Y NÚMERO DE<br>EMPRESAS – CNAE 2009 ..... | 158 |
| ANEXO 6: GESTIONES REALIZADAS: REUNIONES, ENCUESTAS, ENTREVISTAS .....                          | 160 |

# INTRODUCCIÓN

## Presentación

En el actual debate sobre competitividad territorial, la innovación y la generación de conocimiento aparecen como una cuestión central. El concepto de especialización inteligente tiene su origen en la reflexión generada en torno al gap estructural entre Europa y Estados Unidos, el cual se considera consecuencia de una menor especialización económico-tecnológica y una menor capacidad de priorización de esfuerzos a nivel regional. Este concepto guía los nuevos planteamientos de la política regional europea hasta el punto de suponer una de las condiciones para acceder a la financiación FEDER en el próximo periodo de programación.

Se podría definir la especialización inteligente como “la priorización que a nivel regional se lleva a cabo en una serie de sectores /tecnologías potencialmente competitivos y generadores de nuevas actividades en un contexto global frente a la especialización de otras regiones”<sup>1</sup>

Las estrategias para la especialización inteligente son agendas integradas de transformación económica de un territorio. Estas estrategias huyen de las anteriores políticas de innovación, criticadas por miméticas y fragmentadas, de modo que cada región debe hacer su particular recorrido hacia el progreso económico, partiendo de una profunda reflexión de sus capacidades y competencias. Otro rasgo que define la especialización inteligente es que debe ayudar a posicionar la región en mercados globales y en cadenas de valor internacionales. Las regiones tienen que tomar sus decisiones teniendo en cuenta su posición relativa a otras regiones de Europa.

A finales de 2013 se aprobó el nuevo Reglamento FEDER para el periodo 2014-2020. La especialización inteligente aparece como una condición previa para respaldar las inversiones vinculadas al objetivo de investigación e innovación. Además, hay otra circunstancia a tener en cuenta: al menos un 60% de los recursos del FEDER de las regiones en transición se centrarán en investigación e innovación, en mejorar el uso y la calidad de las TIC, en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, y en la eficiencia energética y energías renovables.

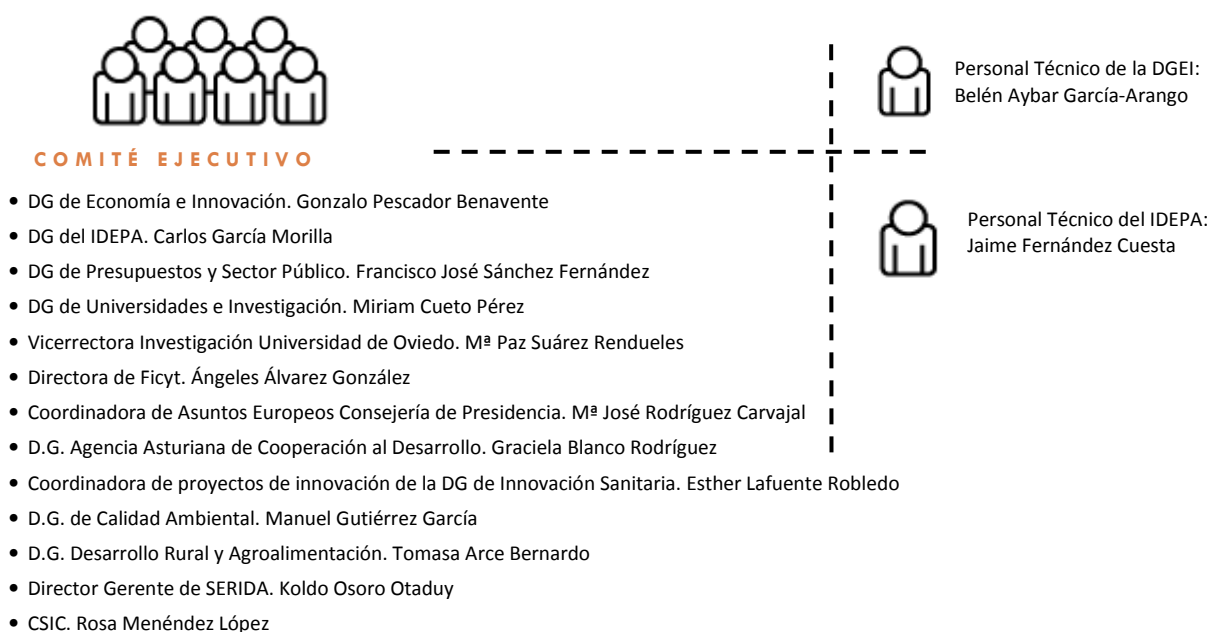
El siguiente paso consistirá en establecer los principios para obtener sinergias entre distintos fondos europeos, comenzando por la complementariedad de Fondos Estructurales y Horizonte 2020, algo en lo que ya está trabajando la Comisión Europea.

---

<sup>1</sup> La especialización inteligente es un concepto asociado a autores que asesoran a la Comisión, actualmente desde el Institute for Prospective Technological Studies IPTS se está trabajando por desarrollar mecanismo e instrumentos que permitan ayudar a las regiones a desarrollar este nuevo enfoque

## Organización del proceso para la elaboración de la estrategia RIS3 en Asturias

El proceso de elaboración de la RIS en Asturias lo coordina un **Comité ejecutivo** presidido por el Director General de Economía e Innovación, compuesto por 13 representantes de diferentes Consejerías con competencias, además de en innovación y promoción empresarial, en distintos ámbitos sectoriales, así como por representantes de la oferta científica pública regional, y nacional. El desarrollo y la ejecución del proceso le corresponden al **Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias**. El Comité ejecutivo se ha reunido en **8 ocasiones**, la primera de ellas en **septiembre del 2012** y la última el pasado **28 de febrero**. De estas reuniones resultaron especialmente significativas la celebrada el 31 de enero de 2014, en la que se presentó una primera propuesta de prioridades que fue ampliamente debatida, y la del 28 de febrero, en la que el Comité ratificó la propuesta mejorada.



En diciembre de 2012 se envió una encuesta dirigida a **327 empresas**, la mayor parte innovadoras, identificadas como tales las que durante los años 2007-2011 participaron en programas públicos de apoyo al I+D, a las que se unieron algunas otras con potencial tractor, consideradas como innovadoras (o potenciales) ocultas. También se diseñó un cuestionario para evaluar el potencial investigador dirigido a la oferta científico-tecnológica: **4 Centros de investigación, 5 Centros tecnológicos y 96 Grupos de investigación de la Universidad de Oviedo**.

Las **cuatro mesas de contraste** organizadas para cada una de las familias de tecnologías capacitadoras (en diciembre de 2012 y julio, octubre y noviembre de 2014) reunieron a **65 participantes** representantes de empresas tractoras, Empresas de Base Tecnológica,

agrupaciones empresariales o Clusters, y Grupos de investigación de la Universidad de Oviedo y de los Centros de investigación y tecnológicos de Asturias.

Se han realizado además unas **28 entrevistas bilaterales** con gestores de la Administración Pública (DG y Jefes de Servicio) y de la oferta científico tecnológica, y con las empresas más representativas de la región.

Respecto a la comunicación además existe una página Web específica (a través de la que se comunica el proceso de la RIS en Asturias), se han elaborado diversos artículos de prensa y participado como invitados en jornadas regionales.

Este largo proceso ha concluido en mayo de 2014 con la apertura a **información pública** del documento síntesis de la Estrategia RIS para Asturias.

El diálogo con los **agentes sociales**, patronal y sindicatos mayoritarios, se ha realizado en el marco del Acuerdo por el Empleo y Progreso de Asturias. También estos agentes han participado a través del Consejo Rector del IDEPA en el que están representados, que en dos ocasiones tuvo oportunidad de debatir el documento, habiéndolo aprobado por unanimidad el 25 de marzo del 2014.

La especialización en el ámbito regional consiste en diseñar las políticas y concentrar los recursos en las áreas identificadas sobre la base de sus ventajas comparativas. Es por ello que la propuesta de prioridades se ha realizado después de un extenso y ambicioso análisis de las competencias regionales. Se trata de un trabajo original desde muchas perspectivas.

La identificación de las fortalezas y de las áreas de futuro se hizo elaborando **4 inventarios** que analizaron los **conocimientos científico-tecnológicos y las capacidades empresariales** del territorio. El trabajo se desarrolló asociando conocimientos científico-tecnológicos con las actividades económicas regionales en torno a cuatro temáticas: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Materiales, Fabricación y Biotecnología

Se ha estudiado el valor añadido que resulta de la combinación de conocimiento y experiencia con equipamiento, infraestructuras y los recursos naturales del territorio. Y por primera vez se ha incorporado un estudio minucioso de los órganos del Gobierno del Principado de Asturias que tienen atribuidas **competencias sectoriales relevantes**, preparando el terreno para un enfoque multisectorial. Por último se ha identificado aquellos **retos sociales** de especial trascendencia en la región, con importantes efectos en la economía, y que necesitan una respuesta colectiva.

A título de ejemplo para conocer la actividad innovadora empresarial de los últimos años se han revisado **1.668 proyectos** del periodo 2007-2012, que suman, en términos de subvención concedida, 197 millones de euros, financiados por programas públicos de apoyo al I+D europeos, nacionales y regionales.

Por otro lado, el modo arriba descrito de estructurar el análisis de los recursos regionales agrupándolos en los cuatro grandes grupos tecnológicos ha permitido sentar las bases para alinear los objetivos regionales con las políticas europeas, en particular con [Horizonte 2020](#).

La coordinación con los responsables estatales y la colaboración otras CCAA se ha encauzado a través de la participación en las reuniones de la Red de Políticas Públicas de I+D+i (gestionada por FECYT). Esta red además ha dado apoyo al proceso a través de una consultora<sup>2</sup> que nos ha impartido formación, nos ha acompañado en la organización de las Mesas de debate, y también ha elaborado un documento de análisis de la posición internacional de la región en el que se identifican regiones europeas con las que establecer colaboraciones. Asimismo en el plano nacional hemos participado en las diferentes reuniones de coordinación convocadas por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Las redes europeas y los proyectos europeos en los que participa el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias, y el apoyo de la plataforma S3 coordinada por el Instituto Prospectiva Tecnológica de la Comisión Europea, han permitido que el proceso se haya planteado en un contexto de aprendizaje compartido con otras regiones europeas.

## DIAGNÓSTICO

Las Estrategias de innovación para la especialización inteligente son agendas integradas de transformación económica territorial, por ello su formulación comienza por ofrecer una visión del contexto socioeconómico de la región. En los dos primeros apartados se incorporan datos socio-económicos y estadísticos que resumen los principales rasgos del territorio. Algunos se refieren a aspectos sobre los que la Estrategia quiere actuar, por lo que es importante que queden bien planteados para poder incorporarlos a los indicadores de seguimiento y resultados.

Se han escogido los datos más significativos, los que reflejen cierta singularidad. Además, la Estrategia de Especialización Inteligente se concentra en aquellos aspectos en los que una región es más competitiva en comparación a otras. Por tanto, por coherencia, este apartado de datos generales incluye datos comparativos que permiten posicionarse en el entorno.

El análisis detallado de las capacidades y competencias regionales se ofrece en el apartado 1.3, en el que se sintetiza la información recogida en los cuatro Inventarios que se han elaborado para buscar evidencias y analizar las ventajas competitivas de la región. Para ello se ha recabado información de los tres entornos de referencia en la innovación: el entorno empresarial, el entorno de la ciencia, el conocimiento y la creatividad, el entorno gubernamental y la sociedad (cuádruple hélice).

---

<sup>2</sup> INFYDE

### 1.1 Análisis del contexto socioeconómico regional<sup>3</sup>

La superficie de Asturias asciende a 10.602,44 km<sup>2</sup> y está caracterizada por una orografía compleja, que se refleja en la presencia de amplios territorios situados en estratos elevados de altura (el 31,5% del territorio se sitúa por encima de los 800 metros de altitud) y con fuertes estratos de pendiente (el 65,7% tiene una pendiente superior al 30%).

Una buena parte de este territorio contiene parajes de alto valor natural, reconocidos a través de diversas figuras de protección que, como muestra el Cuadro 1, incluyen 3.457 km<sup>2</sup> de *Espacios protegidos*, 2.313 de *Reservas de la biosfera*, 3.090 de *Lugares de Importancia Comunitaria* y 2.392 de *Zonas de Especial Protección para las Aves*.<sup>4</sup>

CUADRO 1. ESPACIOS Y SUPERFICIE PROTEGIDA

|                                | Número   | Superficie protegida<br>(Km <sup>2</sup> ) | % sobre la superficie<br>regional |
|--------------------------------|----------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Red natura 2000</b>         |          |                                            |                                   |
| LIC                            | 49       | 3.090,46                                   | 29,15                             |
| ZEPA                           | 13       | 2.391,72                                   | 22,56                             |
|                                |          |                                            |                                   |
| <b>Espacios protegidos</b>     |          |                                            |                                   |
| Parques nacionales             | 1        | 250,86                                     | 2,37                              |
| Parques naturales              | 5        | 1.676,92                                   | 15,82                             |
| Reservas naturales             | 10       | 127,02                                     | 1,20                              |
| Paisajes protegidos            | 10       | 1.373,28                                   | 12,95                             |
| Monumentos naturales           | 41       | 28,69                                      | 0,27                              |
|                                |          |                                            |                                   |
| <b>Reservas de la Biosfera</b> | <b>6</b> | <b>2.313,10</b>                            | <b>21,82</b>                      |

Fuente: SIAPA. Viceconsejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Estas características suponen un factor condicionante para el asentamiento de la población y el desarrollo de las distintas actividades, con importantes implicaciones sobre los flujos de movimientos de personas y mercancías y sobre la localización de la actividad económica.

En lo que se refiere al asentamiento de la población, la concentración territorial de la misma es una de las características más reseñable y determinante en el diseño de las políticas regionales en multitud de aspectos, como el diseño de redes de comunicación, la prestación de servicios o la configuración del mercado laboral.

Comenzando por la mera contabilización, Asturias tenía 1.077.360 habitantes a 1 de enero de 2012, según los datos oficiales del Padrón Municipal de Habitantes del INE, cifra prácticamente idéntica a la del año 2000, lo que refleja el estancamiento de la población asturiana, especialmente llamativo si se considera el fuerte crecimiento que ha experimentado la

<sup>3</sup> Apartado elaborado por SADEI

<sup>4</sup> Estas cifras no son acumulables, ya que en ocasiones convergen en un mismo territorio varias figuras de protección.

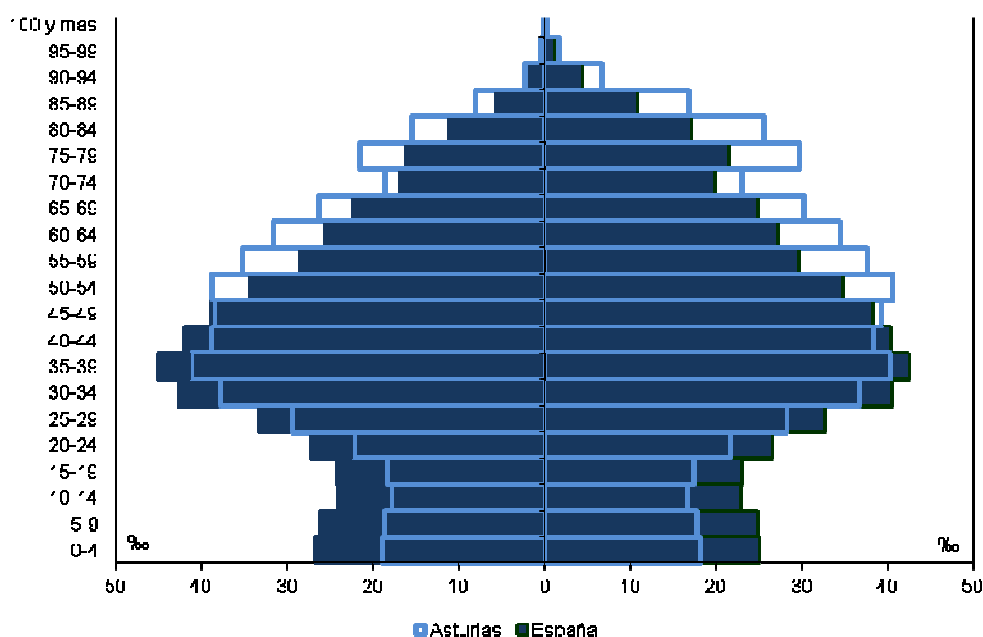


población en el conjunto de España, que avanzó en ese mismo periodo un 16,7%, hasta superar los 47 millones de habitantes.

Una parte de esta diferente evolución de la población viene explicada por el Gráfico 1, en el que se representan las -impropiamente llamadas- pirámides de población de Asturias y España en 2012. Aunque en ambos casos la representación revela un fuerte envejecimiento de la población, reflejado en una base relativamente estrecha y unos estratos superiores relativamente amplios, el caso de Asturias supone una agudización de estos fenómenos, ya que todos los estratos a partir de los 50 años tienen un peso mayor que en el conjunto nacional, mientras que la base de la pirámide muestra un preocupante estrechamiento con respecto a España.

Además de constituir una característica distintiva de Asturias en la actualidad, la peculiar estructura de la población limita el propio crecimiento de la misma, en la medida en que establece un límite al crecimiento natural por la escasez de mujeres en edades fértiles, dejando el hipotético crecimiento de la población en manos de los movimientos migratorios que, a diferencia del resto de España, tampoco se han caracterizado por gran intensidad durante la última década.

GRÁFICO 1. PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE ASTURIAS Y ESPAÑA, 2012



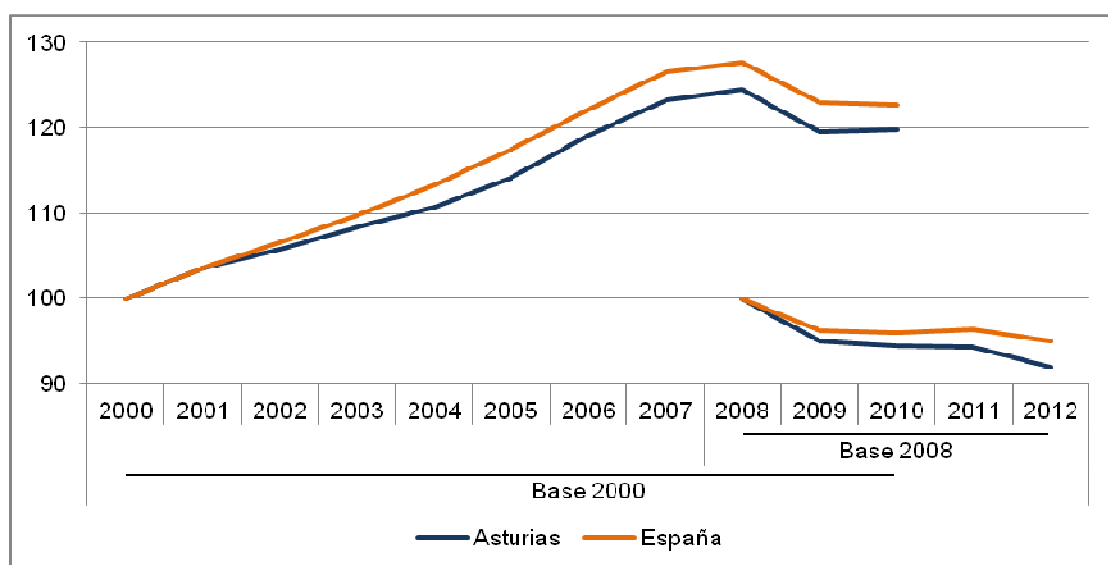
Fuente: INE. Padrón Municipal de Habitantes.

Una segunda característica de la población regional, ya introducida con anterioridad, se refiere a la concentración de la misma en el área central de la región: el 46,8% de la población en 2012 residía en los dos concejos más poblados (Gijón y Oviedo) y más de dos tercios del total lo hacía en los seis más poblados, todos ellos situados en el área central. Esta fuerte concentración de la población deja amplias zonas de Asturias prácticamente desertificadas, principalmente situadas en el espacio interior de las dos alas de la región y más específicamente en la occidental.

La concentración de la población en el centro de la región está correlacionada con la correspondiente concentración de la actividad económica, de forma que el centro de la región funciona también como el motor del desarrollo regional, en el que se sitúan la mayor parte de las actividades industriales y de servicios, que aprovechan las economías de escala derivadas de la densidad de población y actividad económica.

La evolución de la actividad económica en Asturias durante los últimos años, aun siendo positiva en el conjunto del periodo, no ha alcanzado el ritmo del resto del país. Como muestra el Gráfico 2, el crecimiento en términos de volumen (sin considerar las variaciones de los precios) se ha situado por debajo de la media nacional, tanto en el periodo de crecimiento experimentado hasta el año 2008 como en la posterior fase de crisis. En concreto, entre el año 2000 y 2008 la economía asturiana creció tres puntos porcentuales menos que la española (un 24,5% frente a un 27,6%) y entre 2008 y 2012, con datos todavía provisionales, perdió otros tres puntos, al experimentar una caída del 8,1% frente al 5% de España.

GRÁFICO 2. ÍNDICES DE VOLUMEN DEL PIB EN ASTURIAS Y ESPAÑA, 2000-2012

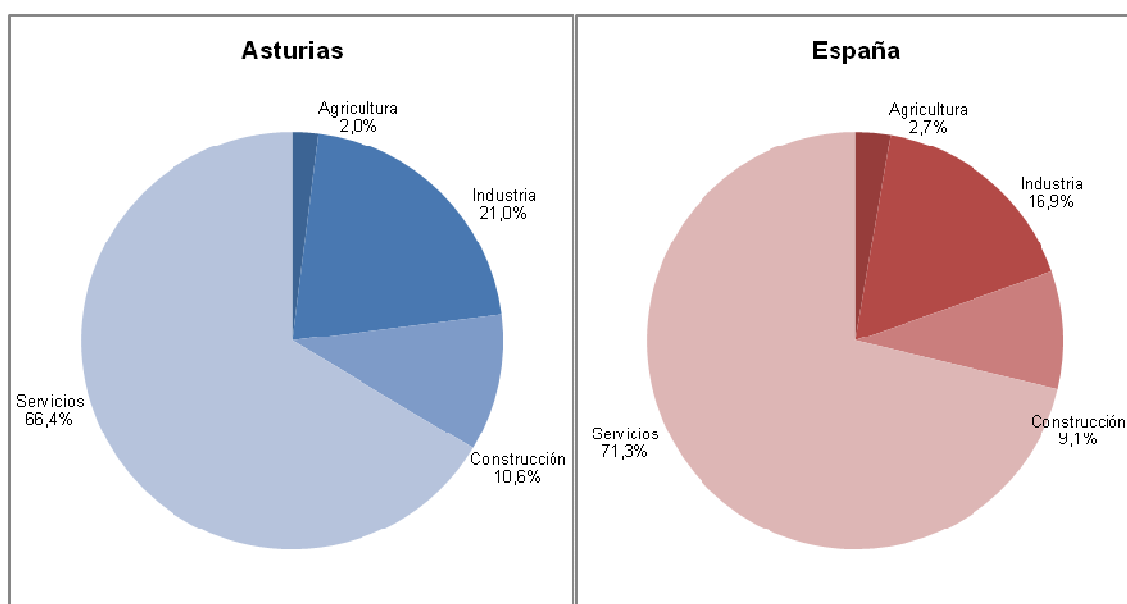


Fuente: INE. Contabilidad Regional de España.

No obstante, y dada la diferente evolución de la población en los dos territorios, el PIB por habitante no se ha resentido en la misma medida, e incluso ha mejorado su posición relativa con respecto a España, al pasar del 83,6% en el año 2000 al 92,4% en el año 2012.

Las diferencias en la evolución del PIB están en parte relacionadas con la diferente composición estructural de la economía de ambos territorios que, de forma muy sintética, queda reflejada en el Gráfico 3, únicamente a nivel de sector de actividad. Como puede observarse, la economía asturiana presenta un nivel de terciarización elevado, pero inferior al del conjunto nacional en casi cinco puntos porcentuales, desfase que se compensa principalmente con un mayor peso de la industria, que en Asturias representa todavía el 21% del Valor Añadido Bruto total.

GRÁFICO 3. DISTRIBUCIÓN DEL VAB POR SECTORES EN ASTURIAS Y ESPAÑA, 2012



Fuente: INE. Contabilidad Regional de España.

Los datos de la industria asturiana reflejan una clara especialización sectorial. De este modo el 70% del VAB se concentra en tres ramas de actividad: actividades extractivas, energía agua y residuos, metalurgia y fabricación de productos metálicos, e industria agroalimentaria.

VALOR AÑADIDO BRUTO DE LA INDUSTRIA SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD (R67), 2011

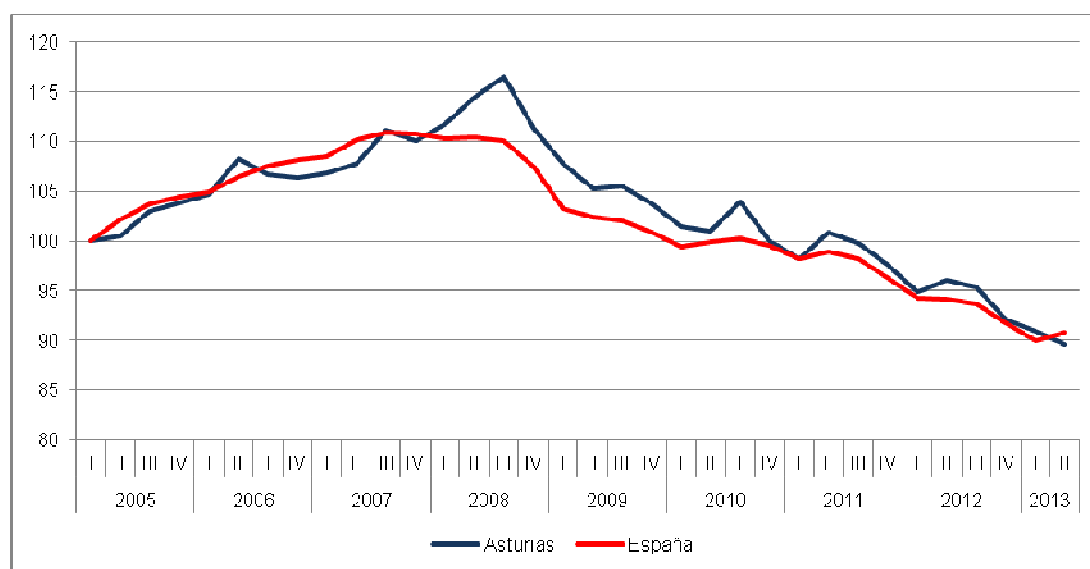
| Rama de actividad                                     | Miles de euros   | %             |
|-------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| <b>Total industria</b>                                | <b>3.249.816</b> | <b>100,00</b> |
| 4 Extracción de antracita, hulla y lignito            | 58.869           | 1,81          |
| 5 Otras industrias extractivas                        | 63.144           | 1,94          |
| 6 Industrias cárnicas                                 | 33.161           | 1,02          |
| 7 Industrias lácteas                                  | 269.466          | 8,29          |
| 8 Otras industrias de alimentación                    | 108.300          | 3,33          |
| 9 Industrias de bebidas y tabaco                      | 52.531           | 1,62          |
| 10 Industria textil, confección, cuero y calzado      | 35.407           | 1,09          |
| 11 Industria de la madera y del corcho                | 32.734           | 1,01          |
| 12 Industria del papel                                | 100.835          | 3,10          |
| 13 Artes gráficas y reproducción de soportes grabados | 21.448           | 0,66          |
| 14 Coquerías                                          | 4.301            | 0,13          |
| 15 Industria química                                  | 168.145          | 5,17          |
| 16 Fabricación de productos de caucho y plásticos     | 54.958           | 1,69          |
| 17 Otros productos minerales no metálicos             | 257.915          | 7,94          |
| 18 Metalurgia                                         | 358.163          | 11,02         |
| 19 Fabricación de productos metálicos                 | 335.239          | 10,32         |
| 20 Material eléctrico, electrónico y óptico           | 39.742           | 1,22          |
| 21 Fabricación de maquinaria y equipo                 | 124.235          | 3,82          |
| 22 Fabricación de vehículos de motor y remolques      | 39.961           | 1,23          |
| 23 Fabricación de otro material de transporte         | 115.974          | 3,57          |
| 24 Fabricación de muebles; otras manufactureras       | 36.356           | 1,12          |
| 25 Reparación e instalación de maquinaria y equipo    | 143.928          | 4,43          |

|    |                                                    |         |       |
|----|----------------------------------------------------|---------|-------|
| 26 | Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado | 648.096 | 19,94 |
| 27 | Captación, depuración y distribución de agua       | 54.046  | 1,66  |
| 28 | Saneamiento y gestión de residuos                  | 92.861  | 2,86  |

Fuente: INE. Encuesta Industrial de Empresas. Elaborado por SADEI.

Algunos de los patrones detectados en este sucinto análisis de la actividad económica se trasladan, inevitablemente, a las principales variables del mercado laboral. Especialmente interesante, por sus implicaciones en la evolución económica por un lado, y en el bienestar material de las personas por otro, resulta el análisis de la evolución del empleo, recogida en el Gráfico 4. Como se puede observar en esta representación, el número de ocupados según la Encuesta de Población Activa del INE experimentó una evolución muy similar en ambos territorios, marcando claramente las fases de crecimiento experimentada hasta 2008 y de fuerte crisis desde entonces, con un comportamiento global muy similar, que ha llevado a que el número de ocupados sea en el último trimestre disponible en torno al 90% del existente al principio del periodo en ambos casos. Esta evolución similar, unida al diferente comportamiento de la base poblacional, propició la convergencia de la tasa de empleo (número de ocupados entre población de 16 a 64 años) regional con la nacional en el período 2005-2008. Si en el primer trimestre de 2005 ambas tasas estaban separadas por casi ocho puntos (55,6% en Asturias frente a 63,1% en España), en el tercer trimestre de 2008 la distancia se había reducido a un solo punto (64,5% en Asturias frente a 65,5% en España). Una vez agotado el periodo de crecimiento económico y corregidas las elevadas tasas de aumento de la población en el conjunto nacional, las pérdidas de ocupados en los dos territorios han vuelto a ensanchar la brecha, provocando sendas caídas de las tasas de empleo hasta el 52% en Asturias y el 55,2% en España.

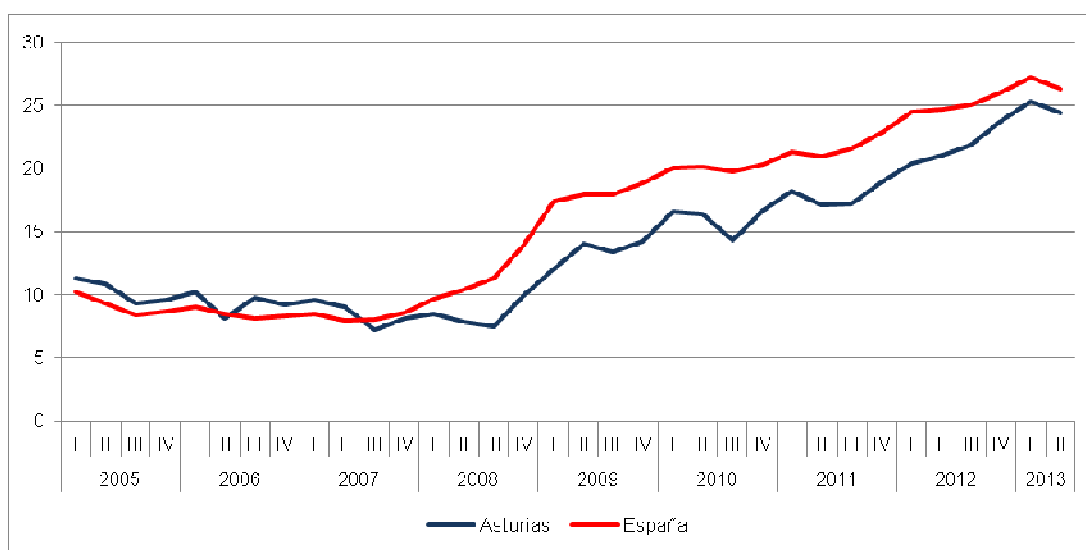
GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE OCUPADOS EN ASTURIAS Y ESPAÑA (2005-I=100)



Fuente: INE. Encuesta de Población Activa.

Si la crisis económica ha tenido efectos devastadores sobre la ocupación, como se deduce del gráfico anterior, su reflejo en los niveles de desempleo ha sido todavía más dramático (Gráfico 5). Hasta el año 2008 la tasa de desempleo se había mantenido, tanto en España como en Asturias, por debajo del 10%, pero a partir de ese año iniciaría una escalada que la llevaría por encima del 25%. Aunque el impacto inicial de la crisis fue relativamente inferior en Asturias, el diferencial generado en esos primeros momentos ha ido agotándose a medida que los efectos de la misma se extendían sin excepciones y las cifras actuales de desempleo vuelven a situarse en niveles muy próximos a los del conjunto nacional.

GRÁFICO 5. EVOLUCIÓN DE LA TASA DE PARO EN ASTURIAS Y ESPAÑA

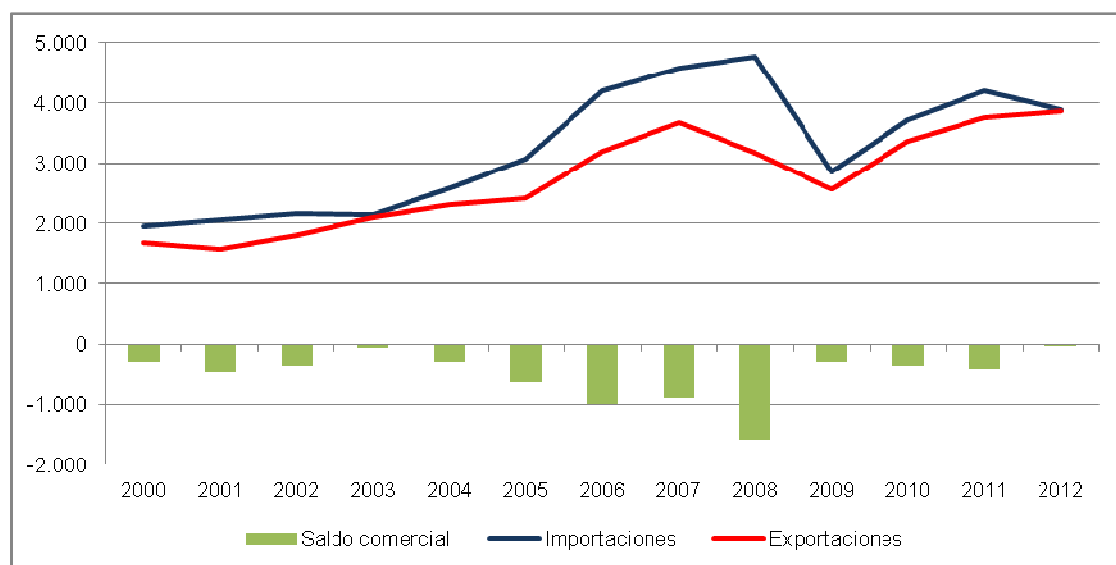


Fuente: INE. Encuesta de Población Activa.

En medio del naufragio de la economía española durante los últimos años, y ante la necesidad de encontrar resortes que pudieran generar un cambio de tendencia a corto o medio plazo, los ojos se han vuelto hacia el sector exterior, tratando de encontrar en la internacionalización de las empresas españolas la salida a la crisis de la demanda interior. En este sentido, los datos de comercio exterior se han convertido en una referencia ineludible en el análisis de coyuntura nacional y regional.

En el caso de Asturias, como muestra el Gráfico 6, el inicio de la crisis tuvo un fuerte impacto en las ventas de productos al exterior, que cayeron de 3.677 millones de euros en el año 2007 a 2.573 en 2009. En el año 2007 las exportaciones habían iniciado esa caída, mientras que las importaciones aún seguían aumentando, lo que provocó en ese año un déficit comercial récord de 1.582 millones de euros. La consolidación de la crisis en el año 2009 repercutió directamente en las compras de materias primas de las industrias regionales y las importaciones se alinearon con las exportaciones, reduciendo el déficit comercial a la vez que el volumen total de comercio exterior se retraía a niveles del año 2005.

**GRÁFICO 6. Flujos comercio exterior (millones de euros)**



Fuentes: Agencia Tributaria. Informe de Comercio Exterior.; SADEI. Comercio Exterior de Asturias.

A partir de este momento se ha asistido a un crecimiento mantenido tanto de las compras como de las ventas en el exterior, que abona las esperanzas de un impulso de la demanda externa que permita activar la economía regional. Este impulso ha llevado a un volumen de exportaciones en el año 2012 (todavía con datos provisionales) de 3.857 millones de euros, que ha permitido, además, prácticamente eliminar el déficit comercial de Asturias, reduciéndolo a 29 millones de euros <sup>5</sup>.

Como muestran los Gráficos 1 y 2, el número de empresas en Asturias<sup>6</sup> en el año 2013 ascendía a 66.869, si bien el propio análisis de estos cuadros revela la fuerte presencia de empresarios individuales en el tejido empresarial de la región: más de la mitad de las empresas contabilizadas no tienen asalariados y casi una tercera parte tienen sólo uno o dos, de forma que el número de empresas con al menos tres asalariados asciende únicamente a 11.180, algo más del 16% del total.

<sup>5</sup> En el análisis de los datos regionales de comercio exterior es necesario tener en cuenta que una parte importante de los bienes de consumo comercializados en Asturias y procedentes del exterior no se encuentran recogidos en las estadísticas, debido a que estas importaciones se realizan a través de centros logísticos situados en otras comunidades autónomas y llegan a Asturias desde ellos.

<sup>6</sup> El DIRCE excluye del ámbito de estudio las empresas pertenecientes al sector primario.

CUADRO 2. EMPRESAS SEGÚN NÚMERO DE ASALARIADOS, 2013

|                  | Número        | %             |
|------------------|---------------|---------------|
| <b>Total</b>     | <b>66.869</b> | <b>100,00</b> |
| Sin asalariados  | 34.844        | 52,11         |
| De 1 a 2         | 20.845        | 31,17         |
| De 3 a 5         | 6.037         | 9,03          |
| De 6 a 9         | 2.507         | 3,75          |
| De 10 a 19       | 1.493         | 2,23          |
| De 20 a 49       | 757           | 1,13          |
| De 50 a 99       | 222           | 0,33          |
| De 100 a 199     | 88            | 0,13          |
| De 200 a 499     | 52            | 0,08          |
| De 500 a 999     | 14            | 0,02          |
| De 1.000 a 4.999 | 8             | 0,01          |
| De 5.000 o más   | 2             | 0,00          |

Fuente: INE. Directorio Central de Empresas.

CUADRO 3. EMPRESAS SEGÚN CONDICIÓN JURÍDICA, 2013

|                                        | Número        | %             |
|----------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Total</b>                           | <b>66.869</b> | <b>100,00</b> |
| Sociedades anónimas                    | 1.735         | 2,59          |
| Sociedades de responsabilidad limitada | 17.651        | 26,40         |
| Sociedades colectivas                  | 6             | 0,01          |
| Sociedades comanditarias               | 0             | 0,00          |
| Comunidades de bienes                  | 4.662         | 6,97          |
| Sociedades cooperativas                | 258           | 0,39          |
| Asociaciones y otros tipos             | 2.138         | 3,20          |
| Organismos autónomos y otros           | 247           | 0,37          |
| Personas físicas                       | 40.172        | 60,08         |

Fuente: INE. Directorio Central de Empresas.

Lógicamente, esta estructura empresarial se relaciona con que la condición jurídica predominante sea las *personas físicas* (Cuadro 2), con un 60% del total, seguida de las *sociedades limitadas*, que abarcan a algo más de una cuarta parte de las empresas.

La estructura empresarial asturiana, lejos de ser una realidad estática, está sometida a una constante renovación, que probablemente se ha visto acelerada como consecuencia de la crisis. A la espera de datos más recientes, la última información disponible sobre nacimientos y muertes de empresas, correspondiente al año 2010, muestra una renovación de entre el 7% y el 8% del total de empresas, situándose por encima de 5.000 el número de ellas que se extingue y se crea en cada ejercicio. En el citado año 2010 aún se podía observar un cierto equilibrio entre las altas y las bajas, aunque los datos del número total de empresas procedentes del DIRCE, que ya están disponibles hasta el año 2013, muestran el indudable impacto de la crisis económica sobre la destrucción del tejido empresarial regional en los años siguientes.

CUADRO 4. Nacimientos y muertes provisionales DE EMPRESAS según estrato de asalariados, 2010

|              | Stock         | Nacimientos  |             | Muertes provisionales |             |
|--------------|---------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|
|              |               | Número       | %           | Número                | %           |
| <b>Total</b> | <b>75.340</b> | <b>5.507</b> | <b>7,31</b> | <b>5.913</b>          | <b>7,85</b> |
| Cero         | 41.238        | 4.246        | 10,30       | 3.781                 | 9,17        |
| De 1 a 4     | 26.919        | 1.110        | 4,12        | 1.945                 | 7,23        |
| De 5 a 9     | 4.234         | 119          | 2,81        | 151                   | 3,57        |
| 10 y más     | 2.949         | 32           | 1,09        | 36                    | 1,22        |

Fuente: INE. Demografía Armonizada de Empresas.

CUADRO 5. Nacimientos y muertes provisionales DE EMPRESAS SEGÚN CONDICIÓN JURÍDICA, 2010

|                                   | Stock         | Nacimientos  |             | Muertes provisionales |             |
|-----------------------------------|---------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                                   |               | Número       | %           | Número                | %           |
| <b>Total</b>                      | <b>75.340</b> | <b>5.507</b> | <b>7,31</b> | <b>5.913</b>          | <b>7,85</b> |
| Personas físicas                  | 47.402        | 3.816        | 8,05        | 4.328                 | 9,13        |
| Sociedades Anónimas y R. Limitada | 21.034        | 1.094        | 5,20        | 1.141                 | 5,42        |
| Otras formas                      | 6.904         | 597          | 8,65        | 444                   | 6,43        |

Fuente: INE. Demografía Armonizada de Empresas.

Según los datos del año 2010, el proceso de renovación del stock de empresas se había centrado en las de menor tamaño y, más concretamente, en aquellas sin asalariados, en buena medida constituidas como personas físicas. Este fenómeno se produjo no sólo en términos absolutos, lo que resulta inevitable dada la presencia de pequeñas empresas en el total, sino también en términos relativos, al producirse un relevo de cerca del 10% entre el parque de empresas sin asalariados.

Para finalizar se ofrecen datos comparados de Asturias con sus regiones vecinas. El Cuadro 5 recoge algunos indicadores de las cuatro comunidades autónomas de la Cornisa Cantábrica. Al margen de los habituales resultados demográficos, de mercado de trabajo y del PIB, se incluye también el indicador de riesgo de pobreza elaborado por el INE, que muestra un valor relativamente bajo en Asturias, al situar el número de hogares que se hallan por debajo del umbral de la pobreza en el 8,7%, entendido éste como el 60% de la mediana de los ingresos por unidad de consumo de las personas<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Según se expresa en la metodología de la Encuesta de Condiciones de Vida del INE, Los ingresos por unidad de consumo se calculan para tener en cuenta economías de escala en los hogares. Se obtienen dividiendo los ingresos totales del hogar entre el número de unidades de consumo; éstas se calculan utilizando la escala de la OCDE modificada, que concede un peso de 1 al primer adulto, un peso de 0,5 a los demás adultos y un peso de 0,3 a los menores de 14 años.



CUADRO 6. Principales indicadores de las comunidades autónomas de la Cornisa Cantábrica

|                                                     | Asturias   | Cantabria  | Galicia    | País Vasco |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Padrón Municipal de Habitantes (1-1-2012)</b>    |            |            |            |            |
| Población                                           | 1.077.360  | 593.861    | 2.781.498  | 2.193.093  |
| <b>Contabilidad Regional de España 2012 (1ª E)</b>  |            |            |            |            |
| PIB (miles de euros)                                | 22.070.878 | 12.912.894 | 56.375.594 | 65.261.436 |
| PIB por habitante (euros)                           | 21.035     | 22.341     | 20.723     | 30.829     |
| Variación anual del PIB en volumen (%)              | -2,5       | -1,3       | -0,9       | -1,4       |
| <b>Encuesta de Población Activa (media 2012)</b>    |            |            |            |            |
| Ocupados (miles de personas)                        | 376,2      | 229,2      | 1039,4     | 875,3      |
| Tasa de empleo (%)                                  | 40,86      | 46,58      | 43,95      | 48,8       |
| Parados (miles de personas)                         | 104,6      | 49,4       | 270,7      | 152,9      |
| Tasa de paro 16-64 años (%)                         | 21,9       | 17,89      | 20,82      | 14,96      |
| <b>Encuesta de Condiciones de Vida 2011</b>         |            |            |            |            |
| Tasa de riesgo de pobreza (%)                       | 9,9        | 20,3       | 18,8       | 10,8       |
| Tasa de riesgo de pobreza con alquiler imputado (%) | 8,7        | 16,3       | 15,3       | 8,4        |

## 1.2 Contexto de la actividad innovadora<sup>8</sup>

Tradicionalmente Asturias ha realizado un esfuerzo en I+D por debajo de una media nacional en la que únicamente País Vasco, Navarra, Comunidad de Madrid y Cataluña se han situado por encima y que no alcanza la media de los países de la UE-27. Así, en el año 2012 el Principado de Asturias es la décima Comunidad Autónoma en términos de gasto en I+D con un 0,89 % sobre el PIB, frente al 1,3 % de la media nacional. De esta manera, la diferencia con la media nacional se situaría ese año al mismo nivel que en 2005, habiéndose truncado la tendencia de acercamiento del periodo 2005-2008.

| GASTO ASTURIAS EN I+D              |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Gasto total Asturias en I+D        | 195.892 miles € |
| Datos comparativos Asturias-España |                 |
| I+D % ES                           | 1,46%           |
| EJC % ES                           | 1,64%           |
| PIB % ES                           | 2,13%           |

Fuente: INE. Estadística sobre actividades de I+D y Contabilidad Regional de España. Año 2012. Elabora Idepa

Esta situación general en términos de esfuerzo global varía notablemente por sectores de ejecución. El gasto en I+D ejecutado por la Universidad respecto al PIB es el 0,30% en línea con el realizado por el Sector de Enseñanza Superior en España (el 0,36 %), el ejecutado por las

<sup>8</sup> Para elaborar este apartado se ha acudido al análisis realizado en el documento PCTI 2013-2017, en especial los textos relativos a las publicaciones científicas y las referencias que corresponden al Gasto en innovación.

empresas y la Administración Pública se encuentra un tanto más retrasado. Así, las empresas asturianas ejecutan el 0,46 % de gasto en I+D sobre el PIB en 2012 frente al 0,69 % de sus homólogas españolas, mientras que el en el caso del Gobierno este ejecuta el 0,13 % frente el 0,24% de la media nacional. Estos datos reflejan un protagonismo empresarial en la actividad de I+D de la región menor del que fuera deseable, así como una actividad de I+D de la Administración Pública todavía reducida.

| GASTO ASTURIAS EN I+D POR SECTORES Y EN % DEL PIB      |                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Empresas</b>                                        | 0,46% sobre el PIB |
|                                                        | 101.587 miles €    |
| <b>Administración Pública</b>                          | 0,13% sobre el PIB |
|                                                        | 28.566 miles €     |
| <b>Enseñanza</b>                                       | 0,30% sobre el PIB |
|                                                        | 65.483 miles €     |
| <b>Instituciones Privadas sin fines de lucro IPSFL</b> | 0,00% sobre el PIB |
|                                                        | 256 miles €        |

Fuente: Encuesta I+D y Contabilidad Regional de España. Base 2008. INE. Año 2012

Un dato interesante es el asociar el gasto de I+D empresarial por rama de actividad, a pesar de que en Asturias estos datos están sujetos a un error de muestreo importante. En la tabla recogida en el Anexo II del documento se reproduce esta información.

Otra característica relevante de la actividad de I+D en Asturias es su escasa capacidad de atracción de fondos del extranjero. Históricamente, en Asturias la financiación del gasto de I+D procedente del extranjero se encuentra muy por debajo de la media nacional. De hecho, en 2011 apenas representa el 1,7% del total, mientras en España se sitúa en el 6,7%.

#### Peso de la financiación del Gasto de I+D procedente del extranjero por sector de ejecución (%) 2007-2011

|                 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| <b>Asturias</b> |      |      |      |      |      |
| Empresa         | 2,0% | 2,5% | 1,3% | 3,7% | 1,6% |
| Universidad     | 1,6% | 1,0% | 1,2% | 1,1% | 1,0% |
| AAPP            | 1,4% | 1,3% | 2,6% | 3,0% | 3,5% |
| Total           | 1,8% | 1,6% | 1,5% | 2,5% | 1,7% |
| <b>España</b>   |      |      |      |      |      |
| Empresa         | 8,4% | 6,3% | 6,3% | 6,8% | 7,4% |
| Universidad     | 4,3% | 4,8% | 4,6% | 4,5% | 5,3% |
| AAPP            | 6,6% | 5,1% | 4,4% | 6,6% | 6,6% |
| Total           | 7,0% | 5,7% | 5,5% | 5,7% | 6,7% |

Fuente: INE

La escasa proyección exterior común a todos los sectores de ejecución de la I+D de la región plantea la necesidad de una estrategia general y de actuaciones específicas para mejorar en este apartado. Un reto que pasa a medio plazo por superar los retornos obtenidos en el Séptimo Programa Marco en el que Asturias ha capturado 33,5 millones €, un 1,1% de los retornos nacionales en el periodo 2007-2013.

Asturias presenta unas ratios de producción científica por encima de su esfuerzo global en I+D. Así, con datos del año 2011, Asturias ha sido capaz de generar cerca de 2.300 publicaciones científicas indexadas, el 3% del total documentos académicos publicados en España, situándose en el noveno puesto en el ranking de Comunidades Autónomas. La lectura de este indicador resulta más positiva aún cuando se observa desde un punto de vista más cualitativo, que posiciona a Asturias en el quinto lugar en términos de productividad científica, con 1,42 publicaciones por investigador, y en tercera posición cuando se observa su porcentaje de publicaciones en revistas de alto impacto.<sup>9</sup>

Finalmente, el gasto en innovación tecnológica de las empresas asturianas se ha reducido a menos de la mitad en el periodo 2008-2011. Desde un análisis por tamaño de empresa, se pueden apreciar que las PYME asturianas tienen una distribución del gasto de innovación por tipo de actividad y una intensidad de innovación similar a la de sus homólogas españolas, teniendo las actividades de I+D un peso superior en el caso de las asturianas. La intensidad de innovación de las grandes empresas asturianas (0,27%) es una cuarta parte de la de sus homólogas españolas (1,16%), siendo además la actividad de I+D mucho menos relevante respecto al gasto de innovación total. De los 176 millones de euros en que se han reducido los gastos de innovación en las grandes empresas asturianas, 140 de ellos se deben a una disminución en la actividad de adquisición de maquinaria. Con todo ello, es especialmente relevante señalar el cambio de escenario que se ha producido en el periodo 2008-2011 en lo que se refiere a la contribución de las PYME y las grandes empresas al gasto total de innovación. Así, si en 2008 las grandes empresas representaban en torno al 70% del gasto de innovación en Asturias, en 2011 su contribución es del 38%, convirtiéndose las PYME en las protagonistas principales<sup>10</sup>

### *1.3 Resultados del diagnóstico*

Se han seguido algunas de las recomendaciones que realiza la Guía RIS3<sup>11</sup> en cuanto a la información que hay que recoger y tratar, un análisis sistemático de lo que hay en estos momentos ha de combinarse con otros análisis que busquen nichos de actividad específicos que presenten ventajas competitivas y en los que se apoye la transformación económica de la región, por ello:

---

<sup>9</sup> Fuente FECYT (base SCOPUS), texto extraído del PCTI Asturias 2013-2017

<sup>10</sup> Fuente INE, texto procedente del PCTI Asturias 2013-2017

<sup>11</sup> CE mayo2012, páginas 28 y 32

- Los análisis cuantitativos no han de reducirse a definir lo que hay en el plano regional sino también deben apuntar sus ventajas competitivas en la cadena de valor internacional.
- La especialización económica ha de tener en cuenta no sólo la masa crítica actual (la aglomeración) sino también sus resultados y rendimiento.
- Hay que conocer los campos en los que destaca la Ciencia y la Tecnología y en los que hay cierta concentración de actividades en la región, además de analizar su valor comercial y su vinculación con sectores económicos (a veces muy difícil por ser de vocación horizontal).
- Un análisis más cualitativo se puede reservar a la búsqueda de la variedad relacionada y las conexiones económicas, por ejemplo estudiando los Clústeres.

Como punto de partida se hace propio el objetivo de Horizonte 2020 de Recuperar el liderazgo industrial a través de las tecnologías capacitadoras industriales. Es por ello que los trabajos de la estrategia de especialización regional se iniciaron con un profundo análisis del entorno regional de 4 familias de tecnologías capacitadoras, llevado a cabo a través de una colección de inventarios tecnológicos regionales:

- 1 Inventario de Materiales Avanzados y Nanotecnología
- 2 Inventario de Fabricación y Procesos Avanzados
- 3 Inventario de Biotecnología
- 4 Inventario TIC

En estos inventarios, a cada familia de tecnologías se asocia no sólo un colectivo investigador sino también una actividad económica afín, lo que facilita el análisis de la cadena de valor de una tecnología y todos los elementos que contribuyen a incrementar su potencial innovador. En una segunda etapa se trabajan los Mercados, cruzando así diferentes actividades económicas y distintas disciplinas científico-tecnológicas. El objetivo es analizar la realidad con las expectativas puestas en la mejora de la posición competitiva de Asturias a través de la tecnología.

Este esquema encaja bien con nuestra tradición industrial, pudiendo, con los instrumentos que posteriormente se definan, orientar sectores de intensidad tecnológica media o baja a mercados de alta tecnología.

Cada inventario tecnológico recopila:

- El [impacto en la economía regional de las actividades económicas](#) asociadas a esa familia tecnológica y su evolución, con especial atención a las empresas líderes, [su actividad innovadora](#) (cuantitativa y cualitativa), aspectos vinculados a los nuevos negocios (empresas de base tecnológica), la atracción de inversiones y su competitividad en el plano internacional.
- La [capacidad innovadora de la oferta científico-técnica de la región en la tecnología capacitadora](#). Se han recogido datos cuantitativos del periodo 2008-2011; de entre los datos disponibles se escogieron los que mejor reflejen la especialización de la Universidad, en este caso los datos se asignaron a Grupos o Equipos de Investigación

seleccionados ad hoc, de los OPIs y de los Centros tecnológicos de la región<sup>12</sup>. Además se recabó información cualitativa sobre sus actividades internacionales, los mercados a los que se dirigen, las actividades investigadoras emergentes, las conexiones con otras tecnologías capacitadoras, y la disponibilidad de equipamiento singular.

- El **entorno necesario para innovar**, formado por la oferta de recursos humanos, la disposición actual de infraestructuras industriales o equipamientos y aspectos que faciliten la cooperación y el trabajo en red, como los clusters.
- La identificación de **los mercados de interés**, que salen de combinar las aplicaciones de la oferta científico-tecnológica con los mercados actuales de las empresas, a los que se suman los que surgen en un escenario de diversificación.
- Finalmente, información sobre las políticas desarrolladas y las AAPP implicadas, que permitirá plantear un nuevo **esquema de gobernanza** en el que se coordinen todas las políticas sectoriales que afectan a cada área de actividad.

Los primeros pasos fueron:

1 la distribución de la oferta científica y tecnológica pública de Asturias en torno a las tecnológicas capacitadoras:

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><i>Tecnologías de Información y Comunicaciones</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Oviedo</li> <li>• Fundación CTIC</li> <li>• SOFTCOMPUTING</li> </ul>                                 | <p><b><i>Materiales Avanzados y Nanotecnologías</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Oviedo</li> <li>• Fundación ITMA</li> <li>• INCAR</li> <li>• CINN</li> <li>• CETEMAS</li> </ul> |
| <p><b><i>Biotechnología y Biociencias</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Oviedo</li> <li>• SERIDA</li> <li>• IPLA</li> <li>• ASINCAR</li> <li>• Instituto Español de Oceanografía</li> </ul> | <p><b><i>Técnicas de Fabricación y Procesos Avanzados</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad de Oviedo</li> <li>• Fundación PRODINTEC</li> </ul>                                          |

<sup>12</sup> Investigadores, publicaciones (cuántas en el percentil Q1), número de proyectos (regionales, nacionales y europeos), patentes, contratos con empresas. Estos indicadores necesitan ser interpretados en función del tipo de entidad analizada, se ha indicado en cada caso el modo en que las entidades contabilizan a sus investigadores. Los proyectos se han medido por el número total y no por el importe que representan, en el futuro sería un mejor indicador, y lo mismo se puede decir de los contratos que, por otra parte, podría distinguirse entre diferentes modalidades.

2. la creación de agrupaciones de actividad según la afinidad de los CNAEs con las tecnologías capacitadoras seleccionadas

**Actividades seleccionadas para el inventario de Tecnologías de Materiales Avanzados y Nanotecnologías:**

- 5. 6. 7. 8. 9. Industrias extractivas
- 16. Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
- 17. Fabricación de pasta papelera, papel y cartón
- 19. Coquerías y refino de petróleo
- 20 Industria química
- 21 Fabricación de productos farmacéuticos
- 22 Fabricación de productos de caucho y plásticos
- 23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos
- 24. Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones
- 37. Recogida y tratamiento de aguas residuales
- 38. Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización
- 39. Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos

**Actividades seleccionadas para el inventario de Tecnologías de Fabricación y Procesos Avanzados:**

- 13. Industria textil
- 14. Confección de prendas de vestir
- 15. Industria del cuero y del calzado
- 18. Artes gráficas y servicios relacionados con las mismas
- 25. Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
- 26. Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
- 27. Fabricación de material y equipo eléctrico
- 28. Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.
- 29. Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
- 30. Fabricación de otro material de transporte
- 31. Fabricación de muebles
- 32. Fabricación de artículos de joyería, bisutería y similares
- 33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo
- 35. Energía

**Actividades seleccionadas para el inventario de Biotecnología:**

CNAE 10, 11, 12. Alimentación, bebidas y tabaco

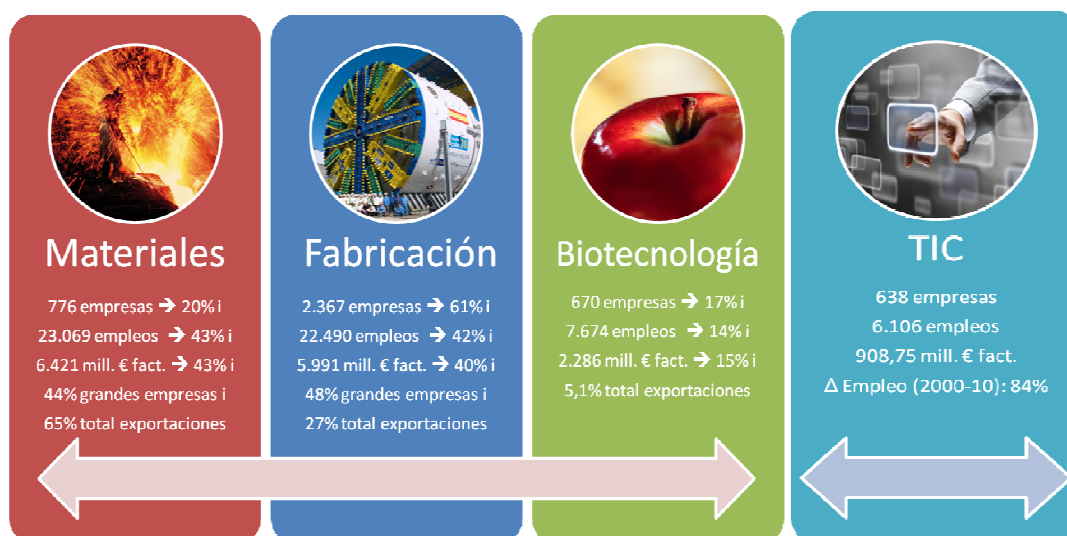
Asturias ha desarrollado una intensa actividad por la biotecnología, por su ámbito de aplicación al sector agroalimentario, lo que se pone de relieve por la presencia en la región de numerosos facilitadores de conocimiento especialistas en esta disciplina: SERIDA, IPLA o ASINCAR.

La Biotecnología para la salud apenas genera actividad económica en Asturias, salvo por alguna EBT (Empresa de Base Tecnológica) que opera bajo CNAE 72, de difícil tratamiento estadístico.

### Actividades seleccionadas para el inventario TIC

261 Fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados  
262 Fabricación de ordenadores y equipos periféricos  
263 Fabricación de equipos de telecomunicaciones  
264 Fabricación de productos electrónicos de consumo  
268 Fabricación de soportes magnéticos y ópticos  
465 Comercio al por mayor de equipos para las tecnologías de la información y las comunicaciones  
582 Edición de programas informáticos  
611 Telecomunicaciones por cable  
612 Telecomunicaciones inalámbricas  
613 Telecomunicaciones por satélite  
619 Otras actividades de telecomunicaciones  
620 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática  
631 Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas; portales web  
951 Reparación de ordenadores y equipos de comunicación

#### 1.3.1 Análisis sectorial



## MATERIALES

Sector de *actividad de mayor peso y tradición en la región*, que agrupa a grandes grupos industriales internacionales- del acero, aluminio, zinc, vidrio, químico, y nacionales-extracción, cemento, refractario, residuos.

- Sector de mayor peso y tradición en Asturias.
- Concentra los mayores grupos industriales internacionales.
- Su peso es superior al registrado en España (+11 puntos empleo, +8 en facturación)
- Actividad más representativa es la Metalurgia, fabricación de productos de hierro y acero

*Está formado por 776 empresas (20% de las empresas industriales), que emplean a 23.069 personas y factura 6.421 millones de €. Este sector supone el 43% de la cifra de negocio y del empleo industrial asturiano y aglutina el 44% de las grandes empresas industriales. El peso industrial de este sector en Asturias es claramente superior al registrado en España en términos de empleo (11 puntos) y facturación (8 puntos). Las exportaciones suponen un 65% del total de exportaciones asturianas y un 78% de las importaciones, muy por encima de los valores registrados a nivel nacional (36,8%, 51% respectivamente).*

*La actividad correspondiente a la Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones es la que aglutina el mayor volumen de empleo (39%), facturación (61%) y las mayores cifras de exportaciones (57%) dentro de este sector.*

## FABRICACIÓN

En este sector se encuentran los grandes grupos industriales asturianos (48%) de ingeniería y fabricación especializados en el diseño, construcción, montaje y mantenimiento de «plantas llave en mano», empresas de producción de energía, y material de transporte (astilleros, ferrocarril...)

- Concentra grandes grupos industriales asturianos (ingenierías...)
- Peso industrial está por debajo del registrado en España (automóvil ocupa la 1ª posición).
- Actividad más representativa es la fabricación de productos metálicos y suministro de energía eléctrica

Respecto al resto de inventarios es el que aglutina el mayor número de empresas industriales con 2.367 (54% del total de empresas industriales). En términos de empleo y facturación se encuentra por detrás del de materiales, empleando un total de 22.490 personas (42% empleo industrial asturiano), y facturando 5.991 millones de euros (40% cifra de negocio industrial). El peso industrial de este sector en Asturias es inferior al registrado en España en términos de empleo (en 8 puntos) y facturación (en 5 puntos). En el caso español la industria del automóvil es la que representa la mayor facturación y empleo del sector, no así en el caso de Asturias siendo la rama de fabricación de productos metálicos la que registra el mayor volumen de empleo (42%) y empresas (31%) y el suministro de energía eléctrica la que representa la mayor facturación (57%).

Las exportaciones suponen un 27% del total de exportaciones asturianas y un 11,3% de las importaciones, por debajo de los valores registrados a nivel nacional (42,46%, 36,88% respectivamente). El 61% de las exportaciones de este sector, corresponden a la fabricación de



*productos metálicos y a la fabricación de maquinaria y equipo.* En la actualidad las grandes ingenierías asturianas generan un alto porcentaje de su negocio fuera de España.

## BIOTECNOLOGÍA

La industria agroalimentaria tiene un importante papel en la actividad económica de Asturias. Dentro del ranking regional de actividades industriales se le asigna un tercer puesto (detrás del metal y la energía). Está formado por 670 empresas, acoge a 7.674 trabajadores y genera 2.286 millones de euros de facturación. Representa el 14% del empleo y el 15% de la facturación de la actividad industrial de la región.

- Industria agroalimentaria es la tercera rama de actividad industrial en Asturias.
- Peso industrial está ligeramente por debajo del registrado en España (industria cárnica ocupa la 1ª posición).
- Actividad más representativa en Asturias es la fabricación de productos lácteos.

El peso industrial de este sector en Asturias es ligeramente inferior al registrado en España en términos de empleo y facturación (empleo Asturias 14,2% frente al 17,62% español, facturación 15,4% frente al 18% español).

La rama de productos lácteos es la que genera la mayor cifra de negocio en Asturias, representando en 2011 un 64% de la cifra de negocio y aportando el 34% del empleo total del sector. En el caso de España la actividad de mayor peso es la industria cárnica (19,61% frente al 7% asturiano), seguida de los fabricantes de bebida, relegando a la industria láctea a la tercera posición (con una cifra de negocio del 10,5%).

Las exportaciones suponen un 5,1% del total de exportaciones asturianas y un 4,5% de las importaciones, por debajo de los valores registrados a nivel nacional (10,3%, 7,5% respectivamente). El 56% de las exportaciones de este sector, corresponden a los productos lácteos, el 29% a otros productos alimenticios y el 8% al cárnico.

## TIC

- Tipología de empresa: microempresa o pequeña empresa situada en el área central (Oviedo, Gijón, Avilés, Llanera y Cuencas) dedicada a la consultoría de aplicaciones informáticas y al soporte y mantenimiento de infraestructuras.
- Peso por debajo del registrado en España.
- Crecimiento del volumen de negocio y del empleo en Asturias muy superior al registrado en España periodo 2000-2010 (+13 puntos facturación y +29 empleo).

El sector TIC está compuesto por 638 empresas. El 57% de las mismas se encuadran en la actividad de programación y consultoría. El sector TIC emplea a 6.106 personas y genera un volumen de negocio de 908,75 millones de €.

El peso relativo del sector TIC sobre el español, en términos de PIB, es del 1,4%, cifra que se encuentra por debajo del peso relativo de Asturias sobre España que es del 2,14% (términos PIB).

Las empresas del sector TIC asturiano se caracterizan por su reducida dimensión, así más del 95% de las empresas asturianas tienen menos de 10 trabajadores (608), de 10 a 49 trabajadores hay 24 empresas, de 50 a 199 hay 5 empresas y de más de 199 sólo 1.

El crecimiento del volumen de negocio y del empleo en Asturias durante el periodo 2000 a 2010 fue muy superior al registrado en España (13 puntos en el caso del volumen de negocio y 29 en el del empleo). El incremento en el empleo durante ese periodo fue del 84% y de la facturación del 102%. En 2008 se produce una pequeña desaceleración en el crecimiento, aunque se mantiene el número de empresas.

### 1.3.2 Análisis de las capacidades empresariales

En el contexto de la promoción económica, por empresa tractora se entiende aquella empresa que tienen capacidad de mejorar (dinamizar) la economía de su entorno, teniendo en cuenta su tamaño y/o su capacidad de crear negocio aguas arriba, entre sus proveedores o subcontratistas, o aguas abajo, entre sus clientes locales. A este grupo también se suman aquellas empresas intensivas desde el punto de vista de la tecnología y las fuertemente internacionalizadas, en cuanto que pueden servir de paraguas para la internacionalización de otras con menos capacidad, o pueden atraer nueva actividad y personas del exterior.

Aunque el papel a desempeñar por las grandes y medianas empresas en su entorno siempre ha estado presente desde la perspectiva del desarrollo regional actualmente reciben también mucha atención por parte de la política de innovación. Estudios recientes en relación a la actividad innovadora en España han señalado que una de las razones por las que la inversión privada ejecuta menos gastos en innovación que en países más avanzados reside en el poco peso que tiene la empresa grande en la actividad innovadora y el excesivo papel de las PYMEs, sobre todo de las empresas más pequeñas.<sup>13</sup>

El objetivo de este análisis es pues identificar a las grandes y medianas empresas con las que colaborar por estar dispuestas a comprometerse con la región y tener capacidad de liderar proyectos innovadores y de creación de riqueza en el territorio. Por otro lado, desde el punto de vista de la financiación de la estrategia RIS3 y de los instrumentos a poner en marcha, las pautas definidas por la CE van orientadas a reservar un especial protagonismo a la iniciativa privada, identificando para ello las empresas líderes que están dispuestas a co-invertir en innovación.

A lo largo de los 4 inventarios se han identificado más de 50 empresas operativas en Asturias con potencial tractor sobre la actividad económica. Para ello, el principal criterio adoptado ha sido el de tamaño de empresa, por empleo y facturación.<sup>14</sup> Esta selección inicial se ha completado con empresas que tienen capital extranjero y las que son intensivas en I+D. En los inventarios una a una se ha analizado su actual (y potencial) vinculación al territorio. En el resumen que se ofrece a continuación se han agrupado las empresas en los cuatro sectores de los inventarios.

Objetivos de partida:

- Incorporar a las empresas grandes y medianas a esta actividad
- Conducir hacia mercados de mayor demanda tecnológica
- Bascular el protagonismo en innovación a la empresa privada

<sup>13</sup> Esto lo corroboran estudios relativos a la conexión entre la competitividad y el tamaño de las empresas en España, se ha puesto de manifiesto que la diferencia (negativa) de España respecto a otros países europeos se debe a la menor presencia de grandes empresas y el excesivo peso de las microempresas. En España el 0,1% de las empresas son grandes y aportan el 25% del VAP, mientras que en Alemania este grupo representa el 0,5% y aportan el 65% del VAP. Las empresas de menos de diez empleados contribuyen el 30 % del VAP y el 40% del empleo mientras que en Alemania y el Reino Unido suponen menos del 20%. La innovación española en 2020. COTEC, enero 2013.

<sup>14</sup> Las fuentes para este análisis fueron la Base de Datos SABI, que permite sacar una información nominativa, y la Base de Datos del IDEPA, en particular para empresas de capital nacional o extranjero cuya sede social no se encuentra en Asturias. El directorio de empresas SABI identifica un total de 61 empresas, de todos los sectores, con empleo igual o superior a los 200 trabajadores en Asturias y 57 empresas que facturan más de 50 millones de euros. En el IDEPA se tiene identificadas 73 empresas con capital extranjero.

En el **sector de los Materiales** hay 11 empresas de empleo igual o superior a los 200 trabajadores, 12 que facturan más de 50 millones de € y 26 con capital extranjero de las que a 10 se podría atribuir algún efecto tractor. Combinando estas características (y eliminando empresas no activas en la actualidad) se obtiene la siguiente relación:

| EMPRESAS TRACTORAS DEL SECTOR                 |
|-----------------------------------------------|
| ARCELOR MITTAL ESPAÑA                         |
| HULLERAS DEL NORTE                            |
| ASTURIANA DE ZINC                             |
| DUPONT ASTURIAS                               |
| PASEK ESPAÑA                                  |
| CELULOSAS DE ASTURIAS. CEASA                  |
| KINMBAURI                                     |
| INDUSTRIAL QUÍMICA DEL NALÓN                  |
| SPECIALIZED TECHNOLOGY RESOURCES<br>ESPAÑA SA |
| LINPAC PACKAGING PRAVIA SA                    |
| RIOGLASS SOLAR SA(1)                          |
| S.A TUDELA VEGUIN                             |
| COGERSA                                       |
| ALCOA                                         |
| SAINT- GOBAIN                                 |
| BAYER                                         |

Reflejo del sector de los Materiales en su conjunto, el grupo de empresas potencialmente tractoras concentra actividad en la rama de Metalurgia.

Además, importantes grupos multinacionales cuentan con emplazamientos industriales en la región, en algunos casos, de fuerte pujanza internacional, ArcelorMittal, Asturiana de Zinc, Alcoa, Saint Gobain Cristalería, DuPont, Bayer, Linpac Packaging, STR y CEASA. HUNOSA, aun manteniendo una importante tasa del empleo regional, parece ceder puestos en su efecto tractor por tamaño, aunque no tecnológico.

También se identifica a un grupo de empresas de tamaño mediano-grande, de cierta fortaleza, que se caracterizan por su marcada vinculación al territorio, a la vez que desarrollan una actividad diversificada e internacionalizada. Los principales exponentes son Industrial Química del Nalón y SA Tudela Veguín.

Entre estas empresas apenas hay relación a través de la cadena de valor con la excepción de algún lazo histórico entre Industrial Química del Nalón y HUNOSA o Pasek y Arcelor

Muchas de estas empresas, a pesar de padecer la continua amenaza de deslocalización que provoca el efecto globalización, son parte de la historia industrial de la región, y nacieron y se desarrollaron al amparo de los sectores primero del carbón y poco más tarde del acero, que surgieron en Asturias a finales del siglo XVIII.

La principal característica de estas empresas, de gran repercusión económica y competitiva, es que todas son grandes consumidoras de energía. La extinción forzosa de la tarifa eléctrica bonificada G4 -que beneficiaba hasta hace unos años a las grandes consumidoras de electricidad y que fue retirada por la Unión Europea al entender que atentaba contra la libre competencia-, afecta especialmente a Alcoa, Azsa y Arcelor. El consumo de cualquiera de estas firmas equivale al gasto de luz en un año de una ciudad como Avilés. De ahí la importancia de establecer una política de innovación en materia energética.

Otra característica importante es que provocan un gran impacto ambiental y son, específicamente, grandes generadoras de residuos. Como consecuencia de estas características están afectadas por legislación europea de gran trascendencia, como IPPC, el Protocolo de Kioto, el Comercio de Derecho de Emisión o el REACH.

Todas estas empresas además están sometidas a grandes exigencias tecnológicas, bien para minimizar residuos y energía, bien para ofrecer nuevas soluciones a los retos que va demandando la sociedad en cuanto a materiales más ligeros, más duraderos, más eficaces, etc.

Todas operan en mercados muy competitivos, unas en un mercado local gobernado por multinacionales, como es el caso de las empresas de refractarios, y otras en un mercado global, como el acero, el zinc o el aluminio, que cotizan en los mercados de materias primas a nivel internacional.

Así que en todos los casos presentan una gran sensibilidad a los factores productivos, mano de obra, suministros, materias primas, tecnología de proceso y prestaciones y funcionalidad de los productos, y en todos ellos deben buscar su diferenciación con respecto a los procedentes de países emergentes.

Hasta la fecha, la acción tractora individual más evidente e intensa ha sido ejercida por Arcelor, tanto dentro del propio sector de los materiales, por su contribución a la proliferación de fabricantes de carril o de refractarios, como en otros sectores, más concretamente en el sector de fabricación como suministrador de materia prima para el sector naval o los fabricantes de bienes de equipo. También cabría citar la acción tractora que ha ejercido AZSA sobre la implantación en Asturias de empresas galvanizadoras o laminadoras. El efecto tractor más notable de este conjunto de empresas potencialmente tractoras ha sido sobre el sector de servicios industriales prestados por grandes ingenierías, tales como mantenimiento, seguridad, etc.

Desde la perspectiva de la Investigación y del Desarrollo, algunas empresas multinacionales tienen en Asturias una Unidad de I+D. El centro de investigación y desarrollo de ArcelorMittal en Asturias es un referente mundial de la multinacional en lo que la siderúrgica llama producción inteligente e innovación del negocio. El centro investiga actualmente soluciones eficientes para la eliminación de residuos, la reutilización del agua o el desarrollo de tecnología nueva para el carril del futuro. Para ello cuenta con 13 plantas piloto en las que es posible reproducir diferentes operaciones básicas y partes del proceso productivo, relacionadas con sus principales campos de especialización:

1. Laboratorio de aguas



2. Minería sostenible
3. Emisiones atmosféricas
4. Combustión
5. Eficiencia energética
6. Mecatrónica
7. Monitorización inteligente
8. Enfriamiento y calentamiento
9. Tecnologías no destructivas
10. Procesos básicos de acabado
11. Carril
12. Subproductos y Refractarios
13. Cloud computing y Global modeling

El centro supone, además, la generación de una importante cifra de empleo ya que, junto con las 103 personas que trabajan en él, otro centenar lo hace desde la red de centros de investigación y desarrollo del Principado y la Universidad.

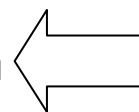
Asturiana de Zinc comercializa su tecnología propia por la compañía en todo el mundo a través de la unidad de negocio ADZ Tecnología. Se trata de tecnología propia, desarrollada y aplicada en la planta de San Juan de Nieva en Asturias, que se encuentra a la cabeza de las fábricas de zinc del mundo. Se ofrece la más avanzada y actualizada tecnología para naves de electrólisis y todos sus componentes.

Si bien la central del departamento de I+D de Saint Gobain está localizada en Francia, el emplazamiento de Asturias de Saint-Gobain Glass tiene un importante refuerzo con el Centro de Investigación y Desarrollo de Avilés, denominado ARDC –Avilés Research and Development Centre, que ha trabajado en proyectos muy actuales como el desarrollo de vidrios para la energía solar o procedimientos de fusión de vidrio muy innovadores.

Finalmente, la empresa Industrial Química del Nalón tiene una planta piloto para la fabricación de precursores de materiales carbonosos avanzados y una planta experimental para la síntesis de nanopartículas, preferentemente óxidos y óxidos mixtos.



Cuando se analizaron las empresas que más I+D practicaron en tecnologías de los Materiales en Asturias en los últimos años, afloraron empresas ajenas al sector muy interesantes, como es el caso del Instituto Oftalmológico Fernández Vega o el Grupo Hidroeléctrica del Cantábrico, apuntando campos de diversificación a partir de estas tecnologías.



Las Nanotecnologías se presentan como una interesante oportunidad para el sector, tanto desde el punto de vista de la especialización como de la diversificación, a la que contribuye la experiencia de los principales grupos de investigación y centros tecnológicos de la región en esta disciplina. Por un lado, muchas de las empresas activas en el sector han identificado estas tecnologías como una fuente de funcionalización de sus productos tradicionales. Se han observado varios de estos ejemplos entre los proyectos de I+D presentados a los distintos programas de ayudas por los fabricantes de refractarios en los últimos años. Por otro lado, es un cauce natural para la evolución del sector hacia posiciones de más alta-media tecnología o mercados de más alto valor añadido, como alguna empresa de base tecnológica con

aplicaciones de los materiales cerámicos hacia el sector de la salud. Una gran apuesta, dado que es posible obtener materiales grafénicos a partir de productos derivados del carbón, sería la creación en la región de una planta experimental de Grafeno, que contribuyera al desarrollo de mecanismos de producción a partir de carbón, escalado de procesos y aplicaciones.

Asturias, que siempre se ha reconocido como una región productora de Materiales, ha facilitado históricamente la dotación de capacidades en la región. Además de la actividad investigadora, que se analiza más adelante, la Universidad de Oviedo, dispone de una oferta formativa superior muy orientada a atender las necesidades de recursos humanos del sector de los materiales básicos, que bien ha sido reconocida como un recurso por grupos multinacionales presentes en la región que han apostado por centralizar aquí sus centros de I+D, como Arcelor o Saint Gobain, o bien fue considerada en su día un importante elemento de atracción de inversiones, como ha sido el caso de DuPont.

Identificado el sector de actividad más afín a las **Tecnologías de Fabricación y Procesos Avanzados** en Asturias, se analizan en primer lugar las empresas con capacidad para movilizar recursos en la región de forma significativa. En el listado del Directorio SABI de las 500 empresas asturianas de mayor empleo, hay 79 dentro del alcance sectorial definido para este inventario, y de ellas 10 responden a un empleo superior a los 200 trabajadores.

Este grupo inicial queda reducido a 6<sup>15</sup> si, por un lado, se descartan las empresas que por razón de la crisis económica han visto extinguida su actividad <sup>16</sup> y por otro, se contabilizan de manera única aquellas empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial, como las filiales de HC, las del grupo Thyssenkrupp o las del Grupo Duro Felguera que se presentan en estas primeras posiciones.

De las empresas extranjeras que maneja el IDEPA, 12 tienen un CNAE correspondiente a la selección de actividades delimitadas para este inventario. De estas 12 empresas, sólo a 5 se le atribuye cierta capacidad tractora.

Con la Base de Datos de Empresas Industriales y de Servicios del IDEPA, se identificaron las empresas que con CNAE 71.12, figuran con un empleo igual o superior a 200 trabajadores, para aflorar la interesante concentración de ingenierías industriales en Asturias. Descartando aquellas muy afectadas por la crisis, el resultado son 8 empresas, de las que 6 destacan por su origen asturiano, siendo posible esperar desde su accionariado un elevado compromiso con la región. En esta relación aparece además la ingeniería Flúor, que se estableció en Asturias con la implantación de DuPont, y que consolidó su compromiso tras más de 20 años de presencia en la región.

---

<sup>15</sup> Se ha incluido intencionadamente en esta selección a la empresa HIASA, a la que SABI asigna un CNAE 2449, que coincide con la selección realizada para las actividades afines a las tecnologías de los Materiales Avanzados y la Nanotecnología, pero que en su momento se desechó de esta agrupación por considerar que su actividad real está más próxima al CNAE 25.

<sup>16</sup> Como es el caso de Suzuki o muy mermada (como APTA, que han reducido su plantilla en más de 150 trabajadores)

| EMPRESAS TRACTORAS DEL SECTOR FABRICACIÓN |
|-------------------------------------------|
| EDP-HC                                    |
| THYSSENKRUPP                              |
| MOREDA RIVIERE TREFILERIAS                |
| HIASA                                     |
| SAMOA INDUSTRIAL                          |
| GRUPO DURO FELGUERA                       |
| ASTILLEROS ARMON S.A.                     |
| ASTILLEROS GONDAN S.A                     |
| INDUSTRIAL DE ACABADOS                    |
| SANTA BARBARA SISTEMAS, S.A.              |
| PMG ASTURIAS POWDER METAL, S.A.           |
| DAORJE                                    |
| FLUOR                                     |
| IMASA                                     |
| INGENIERÍA Y MONTAJES DEL NORTE (IMSA)    |
| GRUPO ISASTUR                             |
| GRUPO TSK                                 |
| Grupo Daniel Alonso                       |
| IDESA                                     |

Coincidiendo con el análisis estadístico del sector de fabricación, esta selección muestra que Asturias tiene una gran concentración de su actividad en torno al sector metalmecánico, derivada, al igual que su especialización energética, del gran peso de la actividad metalúrgica en la región, y más singularmente a su especialización en Siderurgia.

Este conjunto de empresas potencialmente tractoras, a priori heterogéneo, es posible reagruparlo en torno a dos características diferenciadas que podrían contribuir a diseñar una estrategia de especialización inteligente en Asturias:

#### 1. Empresas fabricantes de productos de acero

Empresas que se desarrollaron a partir de la disponibilidad en la región de acero, materia prima principal de sus productos:

- Grupo ThyssenKrupp
- Moreda Riviere Trefilerías
- Hierros y Aplanaciones, HIASA
- Samoa Industrial
- Astilleros Armón
- Astilleros Gondán
- Santa Bárbara Sistemas
- PMG Asturias Powder Metal

Se trata de una acción tractora que Arcelor ha ejercido y ejerce en la actividad económica regional. Las empresas de este grupo se caracterizan por tener producto propio, aunque atienden a mercados distintos.

Un caso singular de industria tractora en este grupo lo constituyen las empresas de construcción naval, en donde los astilleros construyen el casco y las estructuras básicas de los barcos (o estructuras flotantes en sentido amplio) y posteriormente integran todos los demás componentes, que son suministrados por la industria auxiliar para configurar un buque completo. El astillero tiene el rol de responsable a la hora de organizar y planificar la actividad productiva de una multitud de empresas que desarrollan la actividad constructiva. En un mercado muy dominado por la exportación, Asturias cuenta con astilleros que han conseguido captar importantes volúmenes de pedidos internacionales.

El patrón de especialización del sector de la construcción naval en Asturias se ha concentrado en 3 macroactividades: el transporte, la energía y la pesca. La especialización en transporte eficiente puede plantarse como una vía de especialización de la industria naval de la región, a través de innovaciones aportadas por la industria auxiliar relacionadas con la utilización de combustibles alternativos o la mejora de servicios de navegación.

En el mercado de la energía, la construcción de buques de apoyo para montaje y mantenimiento de instalaciones offshore se manifiesta como un mercado primario muy interesante para el sector de la construcción naval. Habida cuenta del tamaño de los astilleros existentes en Asturias, las embarcaciones que se pueden suministrar en nuestra región siempre serán del tipo auxiliar (lanzaderas). Por otro lado, el sector naval sondea vías de diversificación a través del diseño y construcción de equipos de generación eléctrica aprovechando la energía marina, corrientes y mareas, de los que han visto la luz prototipos muy diferentes, pero a los que falta aún unos años de desarrollo.

Otras vías de diversificación del sector pasan por la participación en prototipos de buques de pesca, para pesca segura, sostenible, factoría o plataformas para acuicultura marina.

Estas alternativas, en posiciones muy distintas de la cadena de valor de la I+D, abren un interesante marco de colaboración para la innovación con la industria auxiliar.

## 2. Empresas suministradoras de servicios y plantas llave en mano

Empresas que se desarrollaron a partir de la presencia en la región de polos industriales productores de materiales básicos, acero, vidrio, aluminio, zinc, etc., grandes demandantes de energía y otros servicios relacionados con la ingeniería industrial, como el montaje de instalaciones llave en mano, el mantenimiento industrial o la seguridad:

- Grupo HC
- Grupo Duro Felguera
- Grupo DANIEL ALONSO
- Industrial de Acabados, INDASA
- Daorje
- Fluor
- IMASA, Ingeniería y Proyectos
- Ingeniería y Montajes del Norte
- Grupo ISASTUR
- Grupo TSK



En este grupo de empresas aglutina proveedores de suministros y servicios industriales como energía eléctrica, bienes de equipo y montaje de grandes estructuras industriales, mantenimiento industrial mecánico o eléctrico.

La presencia en Asturias de estas empresas viene determinada por la demanda generada por los grandes fabricantes de materiales básicos existentes en la región, que tecnológicamente se han analizado en el Inventario de los Materiales Avanzados, donde ya se presumía una gran incidencia en la actividad del sector de Fabricación. Estas empresas (en su mayoría ingenierías), en la actualidad han diversificado notablemente sus mercados, especializándose en el de la energía, y son competitivas en cualquier parte del mundo.

La bonanza económica y la inversión pública en infraestructuras energéticas propiciaron en los últimos años una cierta especialización del grupo de las ingenierías en el mercado de la energía, tanto convencional como renovable. En la actualidad, este mercado requiere un enfoque basado en la exportación, teniendo en cuenta que previsiblemente España, en los próximos años, va a limitar significativamente las inversiones energéticas. Desde ese punto de vista, Asturias dispone de unas características singulares favorables, que le vienen por su situación geográfica, la existencia de puertos de mercancías en la región y la disponibilidad de espacio en las proximidades que facilita la salida de grandes piezas.

Dentro del amplio marco de la energía, Asturias, situada a menos de 20 horas del mercado inglés y alemán, tiene una posición privilegiada para el desarrollo de industria del sector offshore. En el Estudio de Capacidades actuales y potenciales de la Industria Off-Shore en Asturias, elaborado por la Fundación Asturiana de la Energía, se identifican los equipos, componentes y servicios que podrían resultar de interés para este grupo de empresas, siempre bajo una estrategia basada en la capitalización de los recursos y capacidades existentes. Para afrontar este mercado es preciso identificar a un interlocutor ante la “utility” agrupando la oferta innovadora del conjunto del sector.

Si bien el gigante ArcelorMittal concentra estratégicamente su especialización regional en I+D en el proceso siderúrgico y en aspectos medioambientales, reservando las competencias en el acero como producto en otros centros tecnológicos de la multinacional, lo descrito en los párrafos precedentes podría justificar la apuesta regional por una especialización más concreta en torno al Procesado del Acero.

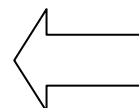
Otro foco de interés podría ser la experimentación en la utilización de materiales alternativos o complementarios a los tradicionales para obtener prestaciones mejoradas en los productos.

Por último, cualquiera de los dos grupos anteriores es demandante de diseño industrial como elemento diferenciador en el mercado, bien de producto, grupo 1, bien de proceso, grupo 2, y de sistemas de simulación y cambio de escala que contribuyan a reducir los tiempos de implantación en el mercado de los nuevos desarrollos.

El Principado de Asturias ostenta uno de los mayores consumos per cápita de electricidad del país. A pesar de ello, en el año 2011 se exportó aproximadamente un 26,3% de la energía

generada, lo que da una idea del desarrollo que presenta el mallado eléctrico regional. El mayor recurso energético de la región sigue siendo el carbón y el principal productor Hidroeléctrica del Cantábrico. Otras centros de producción energética están siendo operados por Iberdrola, Unión Fenosa y la singular planta de lecho fluidizado de la Pereda por Hunosa. Las elevadas intensidades de consumo eléctrico así como la alta densidad de instalaciones generadoras obligan a la región a disponer de una red de transporte y distribución flexible y fiable. Aunque con ciertas excepciones, la red de distribución posee buenos parámetros de continuidad de suministro si los comparamos con los del resto de España.

Finalmente, analizando la empresas que más presupuesto han comprometido en proyectos de desarrollo relacionados con tecnologías de Fabricación y Procesos Avanzados subvencionados por programas de apoyo al I+D+i empresarial, nos encontramos, en primer lugar, con empresas como ArcelorMittal, Asturiana de Zinc o Cristalería, lo que pone de manifiesto la importancia de la optimización de los procesos productivos para las principales empresas del sector de los materiales de Asturias. Por otro lado, algunas empresas en estos primeros puestos, a pesar de su esfuerzo, han sucumbido a la crisis o han resultado significativamente afectadas por ella.



En el sector de fabricación tiene también potencial tractor un grupo de empresas medianas/grandes que no habían aflorado hasta el momento por su dimensión, pero que lo hacen ahora por su actividad innovadora, como son:

- Asturfeito
- IDESA
- Rioglass Solar
- Vetrotool
- Asturiana de Laminados
- Talleres Zitrón

En el **inventario de BIOTECNOLOGÍA** se ha analizado en primer lugar el listado extraído del directorio SABI con las 500 empresas asturianas de mayor empleo, identificando 65 dentro del alcance sectorial definido para Biotecnología, de las que 8 responden a un empleo superior a los 200 trabajadores, 9 si se suma el empleo de las distintas participadas del grupo Cafento que aparecen en la lista (Cafento Norte, Cafento Coffee Factory, Cafento Levante y Cafento Terrasur). A continuación se revisaron las 500 empresas con mayor facturación de Asturias según el mismo directorio, hallándose un total de 91 operativas en actividades de las que se han considerado relacionadas con la Biotecnología, y de ellas 12 con facturación igual o superior a 50 millones de euros. Se ha constatado que, de todas estas empresas, las que desarrollan actividad industrial pertenecen al sector agroalimentario. La comercialización al por mayor o al por menor de alimentos y productos farmacéuticos también tiene una importante representación.

En la relación de empresas extranjeras ubicadas en Asturias identificadas en la base de datos del IDEPA, aparecen 7 cuyo CNAE se corresponde con la selección de actividades delimitadas para el inventario de Biotecnología. De ellas, 4 son plantas industriales de grandes grupos multinacionales, Danone, Mantequerías Arias, Nestlé y Bayer. Es destacable que todas, a

excepción de Bayer, son industrias agroalimentarias que desarrollan su actividad en Asturias, en el sector lácteo (Nestlé sólo parcialmente). Bayer, en su condición de empresa fabricante de materia prima para el sector farmacéutico, ya fue considerada empresa tractora en el inventario del Materiales avanzados. Del resto de empresas participadas por capital extranjero sólo se consideran potencialmente tractoras las que movilizan en la región importantes volúmenes de empleo.

La relación de empresas con actividad en Biotecnología, potencialmente tractoras por sus importantes volúmenes de facturación y empleo en la región, ha quedado delimitada a:

| EMPRESAS TRACTORAS DEL SECTOR BIO  |
|------------------------------------|
| GRUPO ALIMERKA                     |
| CLAS-CAPSA-ASA                     |
| HIJOS DE LUIS RODRÍGUEZ            |
| INDUSTRIAS LÁCTEAS ASTURIANAS      |
| ALIMENTOS EL ARCO                  |
| ASTURBEGA                          |
| MEDICINA ASTURIANA                 |
| CENTRO FARMACEÚTICO ASTURIANO      |
| COOPERATIVA FRAMACÉUTICA ASTURIANA |
| UNNE GRUPO CORPORATIVO             |
| GRUPO MBA                          |
| GRUPO CAFENTO                      |
| TOSCAF                             |

Analizando la inversión acumulada por empresa solicitante en proyectos de desarrollo relacionados con Biotecnología aprobados en los principales programas públicos de apoyo a la innovación operativos en Asturias (CDTI, Innova IDEPA, InnoEmpresa, CDTI y 7FP) se han identificado algunas empresas que no habían destacado hasta el momento por tamaño y de las que sin embargo puede ser interesante considerar su capacidad de liderazgo en actividades de innovación. Estas empresas se pueden clasificar en 3 grupos:

1. Empresas cuya actividad está relacionada con alguna de las principales ramas de aplicación de la Biotecnología, casi todas en el sector agroalimentario y alguna en salud.
2. Nuevas Empresas de Base Tecnológica, resultado probablemente de la abundante oferta científica y tecnológica en la región.
3. Empresas ajenas al sector afín a la Biotecnología. Aquí aparecen empresas de ingeniería, de materiales y de fabricación que han experimentado con el mercado agroalimentario, del medio ambiente o de la salud, sin que se tenga constancia de que esto haya permitido abrir una nueva línea de negocio estable

Las empresas afines a la biotecnología que han destacado por su esfuerzo innovador son:

- Junquera Bobes
- Valle, Ballina y Fernández
- Embutidos el Horreo
- Mofesa
- Ovofoods
- Biogas Fuel Cell

- Instituto Oftalmológico Fernández Vega
- Entrechem
- Spectraply

Resulta interesante en este punto incorporar información del programa CENIT<sup>17</sup>, que en el periodo de análisis 2007-2012, aprobó ayudas importantes para proyectos de temática BIO, poniendo de relieve una actividad innovadora interesante ejercida por el Instituto Oftalmológico Fernández Vega en el campo de la salud o por Linpac Packaging Pravia reflejo del cruce tecnológico que se produce entre la funcionalización de los materiales y la conservación de los alimentos.

Las temáticas de los proyectos sobre biotecnología de las empresas que operan en actividades consideradas afines a la biotecnología han sido:

- En el sector primario agrícola y ganadero, la mejora y el registro de nuevas variedades de especies autóctonas (faba, manzana) con características más favorables para los productores, la caracterización y el desarrollo de nuevas variedades de otros cultivos (arándano) de potencial interés para el sector (alimentos biofuncionales), la mejora genética del ganado vacuno y el estudio de sistemas de producción que mejoren las características productivas y sean más sostenibles.
- En la industria agroalimentaria, la seguridad alimentaria (detección y control de patógenos), derivados lácteos funcionales, valorización de suero lácteo, nuevos procesos para embutidos y mejora del proceso de fermentación de la sidra y desarrollo de nuevos productos derivados de la sidra y de la manzana.
- En aplicaciones medioambientales, la obtención de biogás.
- En aplicaciones sanitarias, la química médica y farmacéutica, el diagnóstico de enfermedades, sensores electroquímicos para diagnóstico y tratamiento.
- El sector asistencial se interesa por avanzar en el identificar los fundamentos del cáncer y desarrollar nuevos tratamientos o mejorar los existentes.

De las dos grandes áreas de actividad que se han considerado afines a BIO, sector Agroalimentario y sector Salud, las tecnologías TIC ha resultado especialmente interesante no sólo para la regulación y control de los procesos productivos, sino también para la demanda logística que rige la necesidad de garantía de abastecimiento. Con respecto a los materiales, es el sector salud el más demandante de estas tecnologías, que se relacionan principalmente con la búsqueda de biocompatibilidad de superficies y nuevos principios activos.

Otro enfoque del análisis de la potencialidad tractora de algunas actividades económicas se realizó desde una perspectiva de regionalidad. La industria agroalimentaria suele estar muy vinculada a la zona geográfica en la que se asienta, y es fiel representación de sus recursos

<sup>17</sup> Programa CENIT. Lanzado en 2006 y gestionado por CDTI para promover iniciativas de I+D empresarial, con un presupuesto de entre 20 y 40 millones de euros, una duración de 4 años y desarrollados bajo la forma de consorcios o Agrupaciones de Interés Económico (AIE), constituidos por un mínimo de 4 empresas independientes entre sí (2 compañías grandes o medianas y 2 pymes) y 2 organismos de investigación. Las empresas deben subcontratar actividades de I+D a los centros de investigación, de manera que éstos ejecuten, al menos, el 20% del presupuesto total. Los consorcios reciben una subvención pública que cubre el 50% de la inversión

primarios, agrícolas y ganaderos. En el caso de Asturias, los principales exponentes de la industria agroalimentaria se concentran en el sector lácteo y en el sector cárnico, con características muy diferenciadas.

En el sector lácteo, que lidera por empleo y por facturación, de las 4 grandes empresas presentes en Asturias, dos mantienen una sólida vinculación con la región a través de su accionariado, como es el caso de CAPSA (perteneciente a CLAS) e ILAS.

Ambas han sido capaces de acordar sus prioridades tecnológicas para los próximos años.

### **LÍNEAS ESTRATÉGICAS para la Industria Láctea asturiana entre 2014-2020**

- Nuevos ingredientes: alergenicidad y bioactividad. Ingredientes tecnológicos y funcionales que deriven de un proceso tecnológico: Prebióticos; y enzimas.
- Nuevos productos con grasa “saludable”
- Mejora de la Calidad y la Seguridad Alimentaria: Métodos rápidos de análisis; aumento de la vida útil de los alimentos; envases: envases activos, envases inteligentes y nuevos materiales; y nuevos métodos analíticos, detección de enzimas.
- Optimización de los recursos productivos y mejora de la eficiencia energética
- Automatización de procesos
- Medidas de control de proceso y de la cadena de suministro

CAPSA ha creado recientemente su filial INNOVA FOOD INGREDIENTS, empresa que desarrolla, elabora y comercializa un amplio rango de ingredientes de base láctea, desde productos básicos hasta productos de alto valor añadido, destinados a mejorar la calidad, la funcionalidad y la salud de las personas, aportando soluciones efectivas a las demandas de la industria alimenticia. Por la gran capacidad industrial de CAPSA, Innova Foods Ingredients puede ofrecer soluciones a una extensa cantidad de aplicaciones en diferentes sectores: lácteo, cárnico, heladero, panadero, galletero, congelados nutrición y deporte entre otros, buscando dar soluciones ad-hoc a sus socios industriales y clientes finales. Además, tener plantas piloto propias permite a INNOVA desarrollar nuevas formulaciones y nuevas aplicaciones para sus clientes.

También en el sector lácteo la región concentra la mayor variedad de quesos artesanales de Europa, con productos como el Cabrales de reconocimiento internacional.

El sector cárnico es el segundo segmento por empleo de la rama de alimentación, pero a diferencia del sector lácteo, el perfil es el de una aglomeración de pequeñas empresas con una relativa concentración geográfica en el núcleo de Noreña. La IGP de Ternera Asturiana, que garantiza un producto regional de calidad, ha favorecido la continuidad del sector, pero sigue manteniéndose en un nivel semiartesanal. Una parte importante de la actividad de este sector no tiene conexión con el sector primario, como es el caso de la fabricación de embutidos.

ASINCAR, Asociación de Investigación de Industrias Cárnicas de Asturias, con su doble papel de clúster y centro tecnológico, está contribuyendo notablemente a la dinamización del sector con una perspectiva tecnológica y ha puesto de manifiesto su necesidad de abordar un proceso de ampliación durante los próximos años que le permita mantener un nivel de servicio competitivo aceptable.

Un sector seña de identidad de Asturias es el de la sidra. Las políticas agroalimentarias de los últimos años han permitido una mejora sustancial de la calidad de la sidra natural, pero el efecto en la comercialización del producto fuera de las fronteras regionales ha sido muy limitado. Sólo la sidra espumosa, en especial la de la empresa Valle, Ballina y Fernández, goza de un posicionamiento internacional muy destacado aunque muy ligado a temporada. Unos y otros (sidra natural y sidra espumosa) están concentrados en la actualidad en la definición de variedades de producto.

En los últimos años, la denominación de origen vino de Cangas ha trabajado por una posición en el sector, alcanzando notables (aunque modestos) reconocimientos como es el caso de Bodegas Monasterio.

La industria cafetera en Asturias cuenta con empresas locales que han inhibido la implantación de grandes multinacionales en la región. No sólo el Grupo Cafento, que había salido a la luz en el análisis por tamaño, también Toscaf y Fast tienen niveles de empleo, de gran impacto en la zona en el caso de Toscaf, y facturación que les sitúan en el rango de empresas medianas destacadas. En este segmento el proceso que se lleva a cabo en la región no tiene apenas afinidad con la Biotecnología, pero cobra un gran interés los procedimientos de optimización de la producción, como se refleja en las fortísimas inversiones en los procesos productivos llevadas a cabo en los últimos años.

El canal distribución tiene una especial presencia en Asturias. Alimerka, empresa 100% asturiana, es la principal empresa por empleo en la región.

Ampliando el análisis del sector afín a la Biotecnología al de la industria de la salud, Medicina Asturiana, del grupo Masaveu, destaca no sólo por su nivel de empleo, también por la creación en Asturias del Instituto de Medicina Oncológica y Molecular que combina asistencia clínica e investigación en oncología.

Las empresas del **sector TIC** se caracterizan en general por su reducida dimensión. Para identificar las principales empresas asturianas del sector, en función de su facturación o empleo, se optó por las de más de 100 empleos o facturación superior a 10 millones de euros, características más propias de empresas medianas que de grandes empresas. La selección se completó con empresas establecidas en Asturias con capital extranjero.

| EMPRESAS TRACTORAS DEL SECTOR TIC    |
|--------------------------------------|
| SISTEMAS AVANZADOS DE TECNOLOGIA, SA |
| TELECABLE DE ASTURIAS.S.A            |
| HABLAYA. S.A                         |
| SERESCO. S.A                         |
| ARCELORMITTAL IT SUPPLY SPAIN SL     |
| GRUPOINTERMARK 96 SL                 |
| IECISA EL CORTE INGLÉS               |
| INDRA                                |
| COMPUTER SINCENCES CORPORATION       |
| CAPGEMINI                            |
| SOFTWARE AG                          |
| TREELOGIC S.L.                       |

Fuente SABI. 2011 & BD Idepa

Varias de éstas son empresas con fuerte vinculación a Asturias por su capital, y algunas, como SATEC o SERESCO, además de en Asturias también están implantadas en otras regiones españolas<sup>18</sup>. TELECABLE, de capital asturiano en su origen, representa un caso excepcional dentro de las TIC como empresa tractora en el concepto más tradicional, por la actividad y empleo que ha generado a su alrededor. Recientemente la empresa ha sido adquirida por un fondo de inversión extranjero (un 85% de su capital pertenece al grupo estadounidense de capital riesgo Carlyle).

En la relación de arriba también están empresas que se pueden calificar de jóvenes, que han surgido en los años 90 y se han consolidado hasta alcanzar los 100 empleados, como INTERMARK o TREELOGIC, ésta última además muy intensiva en I+D.

Por otro lado se encuentran las empresas de fuera de Asturias (españolas y extranjeras) que se han localizado en la región, de manera muy especial en la última década, siendo muy importante su contribución al empleo del sector. Algunas, incluso, han conseguido seguir creciendo en tiempos de contracción económica, como es el caso de Computer Sciences Corporation. Con alguno de estos casos se ha favorecido una concentración geográfica en zonas en declive, como EICE El Corte Inglés y CAPGEMINI en el Valle del Nalón. Muchas de estas compañías han llegado a Asturias atraídas por la disponibilidad de personal cualificado y/o por estar más cercanas a sus clientes. Un reto en relación a la mayoría de ellas consiste en lograr que parte de su actividad innovadora se desarrolle en la región, teniendo en cuenta que a la vista de los datos disponibles de los programas públicos de ayudas apenas consta su participación.

También puede resultar interesante estudiar la presencia en Asturias de un grupo de empresas que utilizan intensivamente las TIC y que se encuadran en el sector de los centros de servicios compartido y centros de atención al cliente:

Centros de atención al cliente ubicados en Asturias:

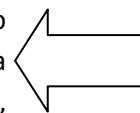
| Empresa                               | Servicios                                                                                                                     | Clientes             | Nº trabajadores | Ubicación                      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------|
| Ikea Contact Center Spain             | Centro de contacto para Ikea en España                                                                                        | Ikea                 | 73              | Oviedo (Políg. Espíritu Santo) |
| Grupo Konecta                         | Banca telefónica, telecobro de impagados, televenta de seguros, gestión de facturas, tratamiento de incidencias, marketing... | Varios               | 250             | Avilés                         |
| Madison (exTelecyl)                   | Atención al cliente de los operadores Telecable y Retecal                                                                     | Telecable<br>Retecal | 160             | Valnalón<br>Oviedo             |
| Orange España Servicio Telemarketing* | Atención al cliente de la operadora Orange: Fidelización, portabilidad, etc.                                                  | Orange <sup>19</sup> | 800             | Oviedo                         |
| Freckle Activities (grupo Entona)     | Servicios de telemarketing para pymes                                                                                         | Varios               | 20              | Valnalón                       |

\*El 1 de julio de 2011 Orange adquiere Teletech y se instala en Oviedo

<sup>18</sup> Empresas que depositan las cuentas en Asturias, incluye datos, cuando los haya, los relativos a oficinas fuera de la región.

<sup>19</sup> Orange va a internalizar todos los centros de atención al cliente, así que este proyecto pasará a depender directamente de Orange.

Ha resultado especialmente interesante identificar a las empresas que han desarrollado proyectos en el campo de las TIC en los últimos años, poniendo en evidencia la gran demanda ejercida por grupos de gran dimensión presentes en Asturias, como ArcelorMittal España, Alimerka, IQN y Grupo HC. Una buena organización de esta demanda podría ejercer efectos muy positivos sobre el sector.



Además algunas empresas de ingeniería como el caso de TSK Electrónica y Electricidad, Duro Felguera S.A y Aplicaciones Control y Automatización S.A. (Grupo Isastur), tienen un papel destacado no sólo como usuarias sino como desarrolladoras de aplicaciones TIC, lo que nos llevaría a plantear la conveniencia de definir el sector con un criterio más amplio.

### *1.3.3 Programas públicos de apoyo a la innovación*

Se ha realizado un amplio estudio de los proyectos financiados con fondos públicos destinados a promover la actividad de I+D en el periodo 2007-2012. El objeto de este análisis ha sido identificar el destino de estos fondos en función de las tecnologías abordadas por los proyectos o en función de la actividad económica de las empresas promotoras. Estos dos parámetros se han combinado de modo que también podemos conocer la interacción entre las tecnologías y las actividades económicas.

Asimismo el estudio ha permitido conocer el origen de los fondos, analizando aquellas tecnologías y/o actividades que han conseguido mayores retornos de los fondos nacionales y europeos respecto a los fondos regionales. Aunque como veremos influyen otras circunstancias, la lógica dice que son las tecnologías y las actividades económicas más competitivas las que deberían de poder competir con más éxito en las convocatorias de los programas de alcance nacional y europeo. La Estrategia pretende diseñar el sistema de tal manera que los agentes regionales más competitivos se dirijan en primer lugar a estos programas para recibir apoyos, ayudando a fortalecer las áreas de especialización regional y sumando fondos para el desarrollo de actividades innovadoras en la región.

Al no existir una Base de Datos centralizada de todos los Programas públicos de apoyo a la innovación, con objeto de abordar este apartado del análisis se ha tenido que preparar una herramienta informática ad hoc. Los programas escogidos son los dirigidos principalmente a las empresas, y no todos<sup>20</sup>, quedando fuera los Programas destinados fundamentalmente a la oferta científico-tecnológica. En total se han analizado 1.668 proyectos que representan un volumen de subvención de 197.167.448 €. Es preciso tener en cuenta la distinta naturaleza de estos programas, ya que el CDTI ofrece préstamos parcialmente reembolsables, mientras que el resto de los programas aportan subvención a fondo perdido

---

<sup>20</sup> Programas analizados: INNOVA, INNOEMPRESA, PCTI, CDTI, INNPACTO, 7PM. Han quedado fuera algunos programas sectoriales como el Plan AVanza, y, en el ámbito europeo, el Fondo de investigación en Carbón y Acero (RFCS).



En primer lugar hemos analizado el destino de los fondos en función de con que tecnología se relaciona el proyecto subvencionado<sup>21</sup>:

Las tecnologías de Materiales y las Nanotecnologías han encontrado sistemáticamente apoyo a través de los distintos programas de I+D+i a disposición de las empresas asturianas, aglutinando el 35.9% de los fondos. Son los programas nacionales, Innpacto y CDTI, lo que han mostrado mayor sensibilidad hacia los proyectos de estas tecnologías, que han absorbido el 55.45% y el 45.26% de todos los fondos destinados a Asturias. De los programas regionales, las tecnologías de los Materiales han recibido mayor atención por parte del PCTI, que ha aportado un 34.91% del total de su presupuesto a estas tecnologías, además de una importante cantidad en valor absoluto, 18.7.- millones de €. Aunque con ciertas reservas, al comparar programas de distinto perfil, se podría concluir que los proyectos de I+D+i en estas tecnologías son proyectos de gran presupuesto, si se tiene en cuenta que son el 18,7% de los proyectos apoyados en el período y que absorbieron el 35.93% de los recursos públicos. En términos absolutos, los programas regionales han aportado un total de 20,7 millones de € en forma de subvención a fondo perdido, los nacionales 44,5 millones de € principalmente en forma de préstamos parcialmente retornables y el VIIPM de I+D comunitario ha aportado 5,6 millones de €.

Los proyectos presentados a los distintos programas de apoyo a la I+D+i empresarial relacionados con las tecnologías de Fabricación y los Procesos han aglutinando más del 27% de todos los fondos puestos a disposición de las empresas asturianas entre 2007 y 2012. Los programas más receptivos a estas tecnologías han sido los regionales InnovalDEPA y PCTI. Estos proyectos absorbieron el 34% y el 36% del monto total de subvención de cada uno de estos programas respectivamente, aunque la intensidad media de la ayuda resultante ha estado por debajo de la intensidad media del programa. Se puede concluir que, proporcionalmente, el sistema regional resulta más atractivo a estos proyectos, a pesar de la distinta intensidad del apoyo recibido, lo que sin duda tendrá relación con la competencia que ejercen entre sí los instrumentos financieros utilizados por un sistema y otro (subvención a fondo perdido frente a anticipo parcialmente reembolsable). En términos absolutos, los programas regionales han aportado un total de 24,4 millones de € en forma de subvención a fondo perdido, los nacionales 25,1 millones de € principalmente en forma de préstamos parcialmente retornables y el VIIPM de I+D comunitario ha aportado 4,5 millones de €.

Los proyectos presentados a los distintos programas de apoyo a la I+D+i empresarial relacionados con Biotecnología, han acaparado más del 10% de todos los fondos. La Biotecnología ha sido la tecnología que menos proyectos movilizó en los programas de ayudas analizados. Proporcionalmente, ha sido el VII PM el que más sensible se ha mostrado a esta disciplina, Esto puede tener que ver por un lado con que son tecnologías donde la oferta tira más que la demanda, y han quedado por analizar los programas de ayudas propios de

---

<sup>21</sup> La clasificación tecnológica de los proyectos se realizó manualmente por técnicos del IDEPA (salvo CDTI). Algunas pautas para casos dudosos relacionados con medioambiente y agro: Es FAB los de medidas correctoras, y los de agro que tienen que ver con instalaciones y equipos. Es MAT los que tienen que ver con residuos sólidos. Es BIO los relacionados con productos agroalimentarios, seguridad alimentaria, y materiales funcionales, en cuanto a los de agro, y los de bio-residuos o bioreactores, en cuanto medio ambiente.

movilización de la oferta, y por otro con que la Universidad y los centros de investigación, junto con las empresas de base tecnológica, son en general más ágiles a la hora de participar en proyectos europeos. Atendiendo al origen de las subvenciones en términos absolutos, ha sido el CDTI el programa que más recursos ha destinado al apoyo de estas tecnologías en Asturias, con 8,6 millones de euros, seguido del VII PM con 6,1 y del PCTi con 4,6. Los programas del IDEPA, más próximos a la innovación, no han logrado visibilizar apenas estas tecnologías. La exigua industria farmacéutica regional por un lado, y la concentración de competencias respecto al sector Agroalimentario en la Consejería sectorial correspondiente (Consejería de Agroganadería y Recursos Naturales en la actualidad) han marcado el resultado de este análisis.

Los proyectos relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación aprobados por los diferentes programas estudiados, han captado de media el 22,9 % de los fondos, muy por encima del porcentaje de participación que se podría esperar a la vista del moderado peso de la actividad económica en la región. Los resultados se mantienen muy cerca de la media en los programas nacionales, de mayor envergadura, y son notables en el VII Programa Marco, hasta un 30% del total de los retornos asturianos. En términos absolutos, los programas regionales han aportado un total de 12,1 millones de € en forma de subvención a fondo perdido, los nacionales 18,9 millones de € principalmente en forma de préstamos parcialmente retornables y el VIIPM de I+D comunitario ha aportado 7,9 millones de €.

| Proyectos por tecnologías |             |        |        |        |                           |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------------------------|
|                           | Tecnologías |        |        |        | Proyectos no tecnológicos |
|                           | TIC         | MAT    | FAB    | BIO    |                           |
| <b>Fondos (%)</b>         | 22.93%      | 35.93% | 27.40% | 10.39% | resto                     |
| <b>Nº proyectos</b>       | 28.00%      | 18.71% | 24.64% | 7.32%  | resto                     |

Porcentajes de ayudas totales concedidas por el conjunto de programas analizados en función de la temática tecnológica de los proyectos

Por otro lado, se ha analizado la actividad económica de las empresas que han ejecutado los proyectos de las diferentes familias tecnológicas. En primer lugar se aprecia que son precisamente las empresas que se han clasificado dentro de la agrupación de actividad seleccionada como afín a esta tecnología las que han realizado el mayor esfuerzo. Esto viene a validar el criterio de afinidad tecnología vs actividad aplicado en la definición del alcance de esta colección de Inventarios. Además se han realizado las siguientes observaciones:

Como era de esperar, se observa que es el sector de actividad de los Materiales en Asturias es el que ha concentrado el esfuerzo innovador en áreas de investigación en Materiales y Nanotecnología. El contrario, elevado porcentaje de proyectos abordados por las empresas del resto del sector manufacturero no considerado en este inventario viene motivado por la concentración en Asturias de empresas en torno al metal, muy interesadas en proyectos de I+D relacionados con procesos de soldadura, catalogados tecnológicamente como Materiales avanzados. También contribuye a este hecho, la importancia de la respuesta del material ante determinadas operaciones de fabricación o aplicaciones de los productos finales, como la capacidad de laminación, la interacción entre superficies o la biocompatibilidad.

La actividad económica de los solicitantes que realiza un esfuerzo mayor en Tecnologías de Fabricación y Procesos Avanzados son precisamente las que se han clasificado dentro del sector de actividad de Fabricación<sup>22</sup>. Le sigue en este ranking el sector de los Materiales, aunque, dado el peso del proceso productivo en los factores de competitividad del sector de los Materiales se hubiera esperado una distancia menor. Esta situación aún es más acusada cuando se piensa en el interés de las empresas del sector agroalimentario (consideradas sector BIO) respecto de sus procesos productivos. Hay que tener en cuenta que estas tecnologías incluyen la mejora de los procesos desde el punto de vista de eficiencia energética, de gran relevancia tanto para la industria de los materiales como para la industria agroalimentaria.

En cuanto a la distribución de los proyectos de temática relacionada con Biotecnología se observa que son precisamente las empresas que se han clasificado dentro de la agrupación de actividad seleccionada como afín a esta tecnología las que han realizado el mayor esfuerzo. Ahora bien, confirmando la sospecha, ya anticipada, de que en Asturias hay mayor pujanza por la Biotecnología desde el sector de la oferta que desde el de la demanda, resulta sorprendente la participación de los Centros de I+D, a pesar de no estar recogidos en este muestreo los programas propios de ayudas a la oferta científica y tecnológica. La participación de solicitantes de los sectores MAT, FAB y TIC, mayor de la que a priori se podría esperar, apunta a cruces tecnológicos como la Bioinformática, y especialmente a las aplicaciones de la Biotecnología al Medio Ambiente.

El esfuerzo innovador en relación con las TIC ha sido realizado en una importante medida por el sector TIC que ha recibido el 51% de las subvenciones concedidas, llama la atención que un pequeño grupo de empresas, que no se encuentran entre las de mayor tamaño, han movilizado una parte muy importante de las subvenciones. El segundo lugar lo ocupa el sector manufacturero como es natural por ser las TIC tecnologías horizontales y capacitadoras, el resto de los fondos se reparte con pequeñas participaciones entre los otros epígrafes de actividades económicas. Por otra parte, desde la perspectiva de empresas de sectores ajenos a las TIC que han desarrollado proyectos en este campo están las grandes empresas fabricantes y distribuidoras de la región, así como ingenierías que tienen un papel destacado como usuarias y/o desarrolladoras de aplicaciones TIC.

| Ayudas recibidas según tipo de fondos analizados |                         |                         |              |
|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
|                                                  | Inv Propuesta           | Subv Concedida*         | Nº proyectos |
| INNOVA                                           | 71.899.071,26 €         | 13.037.159,88 €         | 379          |
| PCTI                                             | 125.328.600,96 €        | 53.670.527,42 €         | 598          |
| INNOEMPRESA                                      | 18.592.816,28 €         | 7.068.233,70 €          | 382          |
| <b>Subtotal Regional</b>                         | <b>215.820.488,50 €</b> | <b>73.775.921,00 €</b>  | <b>1.359</b> |
| INNPACTO                                         | 20.708.769,50 €         | 5.267.709,95 €          | 24           |
| CDTI                                             | 139.439.361,10 €        | 91.867.015,69 €         | 189          |
| <b>Subtotal Nacional</b>                         | <b>160.148.130,60 €</b> | <b>97.134.725,64 €</b>  | <b>213</b>   |
| VI PM                                            | -                       | 26.256.802,00 €         | 96           |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>-</b>                | <b>197.167.448,64 €</b> | <b>1.668</b> |

\* Valor aproximado, ya que suma las subvenciones a fondo perdido con la financiación CDTI

<sup>22</sup> Hay una diferencia de 8 en el número total de proyectos aprobados con respecto a la tabla de proyectos por programas, debida a 8 empresas que tienen dos CNAEs catalogados en sectores de actividad distintos, lo que ha provocado que los proyectos se hayan contabilizado dos veces. A pesar de esta ligera falta de consistencia, es posible sacar algunas conclusiones.

**Ayudas recibidas según sector de actividad de la empresa solicitante**

|                 | Subv Concedida*         | % Subvención   | Fondos Regionales      | Fondos Nacionales      | Fondos UE              |
|-----------------|-------------------------|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| TIC             | 27.631.898,08 €         | 16,61%         | 10.126.077,28 €        | 14.555.022,80 €        | 2.950.798,00 €         |
| FAB             | 66.674.017,59 €         | 40,09%         | 27.572.945,25 €        | 35.186.236,34 €        | 3.914.836,00 €         |
| MAT             | 57.500.661,84 €         | 34,57%         | 17.854.124,96 €        | 37.351.382,88 €        | 2.295.154,00 €         |
| BIO             | 14.506.664,14 €         | 8,72%          | 5.097.936,57 €         | 7.014.881,57 €         | 2.393.846,00 €         |
| <b>Total **</b> | <b>166.313.241,65 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>60.651.084,06 €</b> | <b>94.107.523,59 €</b> | <b>11.554.634,00 €</b> |

\* Valor aproximado, ya que suma las subvenciones a fondo perdido con la financiación CDTI

\*\* El total no coincide con los 197.167.448,64 € de la tabla 1, ya que hay proyectos que no se corresponden con ninguno de estos sectores de actividad

**Ayudas recibidas según la tecnología del proyecto de I+D**

|                 | Subv Concedida*         | % Subvención   | Fondos Regionales      | % Subvención   | Fondos Nacionales      | % Subvención   | Fondos UE              | % Subvención   |
|-----------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| TIC             | 45.202.008,16 €         | 23,79%         | 18.238.867,83 €        | 26,60%         | 18.984.409,33 €        | 19,54%         | 7.978.731,00 €         | 32,82%         |
| FAB             | 54.031.507,16 €         | 28,44%         | 24.385.354,10 €        | 35,57%         | 25.083.702,06 €        | 25,82%         | 4.562.451,00 €         | 18,77%         |
| MAT             | 70.842.838,65 €         | 37,28%         | 20.716.704,17 €        | 30,22%         | 44.496.250,48 €        | 45,81%         | 5.629.884,00 €         | 23,16%         |
| BIO             | 19.931.340,98 €         | 10,49%         | 5.219.268,21 €         | 7,61%          | 8.570.363,77 €         | 8,82%          | 6.141.709,00 €         | 25,26%         |
| <b>Total **</b> | <b>190.007.694,95 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>68.560.194,31 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>97.134.725,64 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>24.312.775,00 €</b> | <b>100,00%</b> |

\* Valor aproximado, ya que suma las subvenciones a fondo perdido con la financiación CDTI

\*\* El total no coincide con los 197.167.448,64 € de la tabla 1, ya que hay proyectos que no se corresponden con ninguna de estas tecnologías

**Clasificación de los proyectos de tecnología TIC por sectores de actividad**

|                                       | Inv Propuesta*         |                | Subv Concedida**       |                | Num proyectos |               |
|---------------------------------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|---------------|---------------|
| TIC                                   | 49.605.393,65 €        | 51,18%         | 23.092.907,24 €        | 50,97%         | 266           | 55,53%        |
| Fabricación y procesos avanzados      | 26.989.823,99 €        | 27,85%         | 10.541.018,49 €        | 23,26%         | 108           | 22,55%        |
| Materiales avanzados y nanomateriales | 9.354.188,32 €         | 9,65%          | 3.453.249,23 €         | 7,62%          | 34            | 7,10%         |
| Bioteología                           | 4.783.372,82 €         | 4,94%          | 2.560.919,39 €         | 5,65%          | 24            | 5,01%         |
| Otros sectores económicos             | 6.187.678,95 €         | 6,38%          | 5.662.387,65 €         | 12,50%         | 47            | 8,94%         |
| <b>Total</b>                          | <b>96.920.457,73 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>45.310.482,00 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>479</b>    | <b>99,12%</b> |

**Clasificación de los proyectos de tecnología FAB por sectores de actividad**

|                                       | Inv Propuesta*          |                | Subv Concedida**       |                | Num proyectos |                |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| TIC                                   | 2.403.864,58 €          | 1,83%          | 1.443.572,72 €         | 2,62%          | 17            | 4,06%          |
| Fabricación y procesos avanzados      | 89.409.153,89 €         | 68,17%         | 39.302.655,26 €        | 71,43%         | 293           | 69,93%         |
| Materiales avanzados y nanomateriales | 30.059.521,82 €         | 22,92%         | 8.462.763,41 €         | 15,38%         | 62            | 14,80%         |
| Bioteología                           | 1.863.434,73 €          | 1,42%          | 778.051,21 €           | 1,41%          | 11            | 2,63%          |
| Otros sectores económicos             | 7.428.414,10 €          | 5,66%          | 5.038.703,92 €         | 9,16%          | 36            | 8,59%          |
| <b>Total</b>                          | <b>131.164.389,12 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>55.025.746,52 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>419</b>    | <b>100,00%</b> |

**Clasificación de los proyectos de tecnología MAT por sectores de actividad**

|                                       | Inv Propuesta*          |                | Subv Concedida**       |                | Num proyectos |                |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|
| TIC                                   | 2.195.679,00 €          | 1,71%          | 1.520.403,27 €         | 2,15%          | 9             | 2,88%          |
| Fabricación y procesos avanzados      | 27.655.137,37 €         | 21,55%         | 13.179.144,43 €        | 18,63%         | 77            | 24,60%         |
| Materiales avanzados y nanomateriales | 83.463.092,94 €         | 65,04%         | 43.542.320,15 €        | 61,56%         | 154           | 49,20%         |
| Bioteología                           | 5.231.272,76 €          | 4,08%          | 3.204.383,62 €         | 4,53%          | 23            | 7,35%          |
| Otros sectores económicos             | 9.788.881,80 €          | 7,63%          | 9.282.421,09 €         | 13,12%         | 50            | 15,97%         |
| <b>Total</b>                          | <b>128.334.063,87 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>70.728.672,56 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>313</b>    | <b>100,00%</b> |

| Clasificación de los proyectos de tecnología BIO por sectores de actividad |                        |                |                        |                |               |                |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|
|                                                                            | Inv Propuesta*         |                | Subv Concedida**       |                | Num proyectos |                |
| TIC                                                                        | 1.690.659,35 €         | 5,90%          | 1.328.786,21 €         | 6,67%          | 3             | 2,50%          |
| Fabricación y procesos avanzados                                           | 4.166.557,91 €         | 14,54%         | 2.438.388,25 €         | 12,23%         | 10            | 8,33%          |
| Materiales avanzados y nanomateriales                                      | 2.816.627,83 €         | 9,83%          | 1.744.732,32 €         | 8,75%          | 10            | 8,33%          |
| Biotecnología                                                              | 14.443.212,44 €        | 50,39%         | 7.664.978,89 €         | 38,46%         | 75            | 62,50%         |
| Otros sectores económicos                                                  | 5.545.029,00 €         | 19,35%         | 6.754.455,31 €         | 33,89%         | 22            | 18,33%         |
| <b>Total</b>                                                               | <b>28.662.086,53 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>19.931.340,98 €</b> | <b>100,00%</b> | <b>120</b>    | <b>100,00%</b> |

\* Valor aproximado al incluir los proyectos del VII PM en que para muchos no consta este dato

\*\* Valor aproximado, ya que suma las subvenciones a fondo perdido con la financiación CDTI

### 1.3.4 Competencias científico-tecnológicas

Las competencias científico-tecnológicas en la región están repartidas entre 12 Centros que responden a las fórmulas, en mayor o menor grado, de organismo investigador o centro tecnológico, y la Universidad de Oviedo.

De estos 12 centros, 4 forman parte de la red de Organismos Públicos de investigación de titularidad estatal: el Centro Oceanográfico de Gijón del Instituto Español de Oceanografía y 3 centros dependientes del CSIC. En Asturias, el CSIC está presente a través de tres institutos INCAR, IPLA y CINN, cuya actividad se desarrolla en torno a los ejes temáticos de energía, medio ambiente, materiales, nanotecnología y alimentos. El CINN es un centro mixto CSIC/UNIOVI/Principado. Existen además cinco unidades asociadas al CSIC a través de la Universidad de Oviedo y una unidad mixta CSIC/ UniOvi/Principado relacionada con recursos naturales y biodiversidad.

Los otros 8 son regionales, todos centros tecnológicos, salvo un organismo de investigación, el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario-SERIDA, y todos, salvo la Asociación de Investigación de Industrias Cárnicas-ASINCAR que es de carácter privado, promovidos por el Gobierno del Principado de Asturias: Fundación ITMA, Fundación PRODINTEC, Fundación CTIC, Centro Tecnológico de la Madera-CETEMAS, Centro de Experimentación Pesquera y European Centre for Soft Computing-ECSC.

El análisis de la oferta científico-tecnológica de la Universidad de Oviedo se ha abordado identificando unidades de investigación asociadas a las cuatro temáticas de los inventarios, bien sean Grupos de investigación, que han superado una evaluación externa, o Equipos de investigación. No obstante ofrecemos un pequeño resumen de la Universidad teniendo en cuenta que es necesaria una visión de conjunto de la misma.

Fundada en 1608, la Universidad de Oviedo es la universidad pública<sup>23</sup> del Principado de Asturias con campus en Oviedo, Gijón y Mieres. En la actualidad cuenta con unos 27.600 alumnos y aproximadamente 2.200 profesores. La Universidad de Oviedo imparte titulaciones que abarcan

<sup>23</sup> En Asturias también está la UNED como Universidad Pública

la mayor parte de los ámbitos del conocimiento. Enseñanzas técnicas, ciencias experimentales y de la salud, ciencias jurídico-sociales y humanidades son algunas de las enseñanzas que oferta. Casi un tercio de los estudiantes se forma en estudios técnicos, tales como ingeniería informática, de minas, de telecomunicación, industrial, química, física y geología. La Universidad de Oviedo cuenta con una plantilla de personal docente e investigador de 2.000 personas distribuidas en 38 departamentos que, para desarrollar su actividad investigadora, se unen en aproximadamente 200 grupos y equipos de investigación.

La universidad acoge a un colectivo de jóvenes investigadores constituido por unas 350 personas, incorporados a través de diferentes convocatorias y programas de ayuda a la formación en investigación y docencia, tanto predoctorales, como postdoctorales. Hay además unas 400 personas que realizan labores de investigación, en el marco de proyectos o contratos de investigación financiados con fondos públicos o privados.

El Clúster de Biomedicina y Salud y el Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático aglutinan las líneas de especialización prioritarias de la Universidad de Oviedo en materia de investigación. Fueron constituidos a través del proyecto Ad Futurum, en el marco del sello de Campus de Excelencia Internacional (CEI), con el objetivo de potenciar la investigación de excelencia orientada al desarrollo tecnológico y la innovación en sectores estratégicos para la región. El Clúster de Biomedicina y Salud reúne a 29 grupos de investigación, algunos de reconocido prestigio internacional, y más de 60 equipos de investigación, 40 empresas, fundaciones, centros de investigación, administraciones públicas, el Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) y otros centros de la red hospitalaria del Principado.

El Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático potencia la investigación de excelencia orientada al desarrollo tecnológico y la innovación en sectores estratégicos para la región, como el diseño y la fabricación de bienes de equipo y la industria ligada a las energías limpias (generación, transporte y almacenamiento) y la eficiencia energética, los nuevos materiales y la nanotecnología en el marco de un modelo económico de desarrollo sostenible. Unas 100 empresas, 33 grupos de investigación acreditados y más de 60 equipos de investigación colaboran en torno a sus líneas de investigación.

Los ingresos globales obtenidos por la Universidad de Oviedo<sup>24</sup> para investigación en 2011 fueron de 37,5 millones de euros, sufrieron un fuerte descenso en el año debido 2012 hasta 17,3 millones de euros, debido a la ausencia de convocatorias en el plan regional y nacional. De esta cantidad, vía colaboración con las empresas, en el 2012 se han realizado 383 contratos de transferencia tecnológica por un volumen de 7,1 millones de euros.

Los Servicios Científico-Técnicos (SCTs) son un conjunto de unidades que prestan soporte a investigadores, grupos o equipos de la Universidad, así como a otras entidades públicas o privadas. Cuenta con dieciocho unidades que se encuadran en tres categorías de servicio: Técnicas de análisis, Laboratorios de ensayos y Apoyo tecnológico. Sus servicios son accesibles para centros de investigación y al público en general (empresas y particulares).

---

<sup>24</sup> Fuente Universidad de Oviedo

## MATERIALES

Asturias, que siempre se ha reconocido como una región productora de Materiales, ha facilitado históricamente la dotación de capacidades en la región. Además de la actividad investigadora que se concentra en la Universidad de Oviedo, están presentes organismos de investigación y tecnología promovidos por distintas administraciones. La creación del INCAR, dependiente del CSIC, en los años 40, el ITMA en los 90 o el CINN en la primera década del siglo XXI son muestra de ello.

Estos organismos han tomado distintas posiciones en la cadena de I+D desde las más científicas hasta las más tecnológicas o ingenieriles. Es muy interesante el análisis de sus posiciones respecto a las tecnologías y los mercados. Identificamos así al ITMA especializado en tecnologías en materiales básicos y en el par tecnología-mercado en tecnologías de superficies-energías renovables, al INCAR especializado en materiales de carbono y en el par low carbon technologies-energía y al CINN especializado en nanotecnologías y en el par productos biocompatibles-salud.

A continuación se analizan uno a uno.

En la **Universidad de Oviedo** se han identificado 20 grupos y equipos de investigación en el campo de los materiales, de muy dispar tamaño y actividad; algunos de ellos tienen una gran trayectoria y prestigio. Las principales líneas de investigación de estos grupos y equipos estudiados en el inventario de Materiales tienen que ver con el comportamiento en servicio de distintas familias de materiales, su caracterización, calidad metalúrgica, simulación numérica, o con tecnologías de fotoluminiscencia, electroquímica y otras nanotecnologías analíticas aplicadas a sensores; nanomateriales y magnetismo para la funcionalización de materiales y el almacenamiento de energía; tecnologías de simulación y modelos predictivos del comportamiento de materiales y superficies nanoestructuradas.

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO 2008 – 2011 (MATERIALES)**

| Nº unidades de investigación | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 20                           | 240 (115)              | 892 (656)             | 117+12                          | 35        |

El **Instituto Nacional del Carbón (INCAR)** de Oviedo es un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) fundado en 1947 que se organiza en 3 Departamentos (Carbón, Energía y Medio Ambiente; Procesos Químicos en Energía y Medio Ambiente; Química de Materiales) y éstos a su vez en 15 grupos de investigación.

El INCAR mantiene una posición de liderazgo en el campo de la ciencia y tecnología del carbón y los materiales de carbono. Su actividad científica está orientada a un uso más limpio y eficaz del carbón y sus derivados, incluyendo nuevos desarrollos tecnológicos. El INCAR realiza además una importante labor de desarrollo y caracterización de materiales para aplicaciones energéticas, estructurales y medioambientales.



#### INCAR 2008 - 2011

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores)* | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | Patentes |
|-----------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|----------|
| 178       | 68 (68)*                      | 368 (260)             | 77 (59+18)                      | 228       | 6        |

\*Datos de 2011. Los investigadores son todos doctores de las categorías Profesores de Investigación, Científicos Titulares e Investigadores Científicos, y contratados.

En los primeros años de su existencia, el INCAR orientó su actividad científica al estudio de carbones nacionales y de importación, a los procesos de conversión -combustión para producción de energía eléctrica y coquización para la obtención de coque siderúrgico- con el fin de contribuir a un uso más limpio y eficaz del carbón y sus derivados.

Desde los años 90, el INCAR desarrolla también una importante actividad en el campo de nuevos materiales, cuyas propiedades estructurales, texturales, eléctricas, electroquímicas y catalíticas son investigadas en las aplicaciones más modernas, desde materiales compuestos hasta supercondensadores.

La evolución del INCAR ha llevado a la diversificación de las investigaciones, manteniendo los temas de trabajo clásicos, como los relacionados con la conversión de carbón y los procesos relacionados y la carboquímica, aun cuando se estudian desde perspectivas más amplias y complejas, incluyendo por ejemplo la adición de biomasa o residuos con distintos fines o la utilización de nuevos precursores y procesos para desarrollar materiales más sofisticados.

En la actualidad, el INCAR enmarca su actividad dentro de dos grandes líneas de investigación que se dividen a su vez en diversas sub-líneas:

1. Desarrollo de materiales de carbono e inorgánicos para aplicaciones estructurales, energéticas y medioambientales.

Esta línea de investigación se centra en el desarrollo de nuevos tipos de materiales, principalmente de carbono pero también materiales orgánicos e inorgánicos, con características predefinidas (estructura, química superficial, textura porosa, etc.) y propiedades específicas para distintas aplicaciones.

2. Tecnologías limpias para la conversión y uso del carbón

Esta línea de investigación se dedica a las tecnologías de carbón centradas en la producción limpia de energía a partir de carbón y el desarrollo de métodos de conversión de carbón más eficientes y de procesos de utilización que aumenten el valor de los productos derivados del carbón.

La labor desarrollada por el INCAR en el campo de los materiales se corresponde con la primera línea. En la temática de materiales el INCAR tiene una producción científica muy fecunda y de alta calidad, a juzgar por el número de publicaciones generadas en los últimos años en Journal Citation Reports del Science Citation Index y el elevado porcentaje de las mismas en el cuartil 1, lo que le permite presentarse como un centro de referencia a nivel nacional e internacional en el campo de los materiales de carbono.



El INCAR ha desarrollado una importante investigación en los últimos cinco años en grafeno, generando el conocimiento y disponiendo de la infraestructura necesaria para su producción con vistas a su uso en distintos campos, como el almacenamiento de energía, procesos químicos, sensores y biomedicina. En estos momentos se está abordando la fase de escalado para la producción de estos materiales.

El Instituto tiene una alta participación en proyectos europeos, la mayor parte financiados por el Fondo de Investigación para el Carbón y el Acero (RFCs). Posee un alto nivel de internacionalización, con excelentes relaciones con laboratorios extranjeros y actividades de cooperación con centros de todo el mundo. En Europa tiene acuerdos con universidades y centros o institutos de investigación de Polonia, Portugal, UK, Italia, Hungría, algunos tan relevantes como el Imperial College de Londres. En el plano internacional se mantienen colaboraciones con Instituciones de USA (Georgia Institute of Technology, City College of New York, City University of New York), y otras universidades y centros de Venezuela, México, Brasil, Argentina y Japón.

Los principales mercados a los que se dirigen sus líneas de investigación vienen determinados por sus colaboraciones con empresas, entre las que se pueden citar Hunosa, ArcelorMittal, Industrial Química del Nalón, resultando sus mercados de interés el carboquímico, el metal, las telecomunicaciones y el energético. Aplicaciones de carácter medioambiental aparecen recurrentemente en sus trabajos científicos.

El INCAR es también activo en el desarrollo de nuevas tecnologías de captura de CO<sub>2</sub> basadas en el uso de materiales sólidos a muy alta temperatura (procesos de carbonatación-calcinación y procesos de oxidación-reducción utilizando lechos fijos de óxido de cobre o de níquel como transportadores de oxígeno para la combustión de gases combustibles). También desarrolla un proyecto relacionado con el almacenamiento termoquímico de energía (mediante hidratación-deshidratación de materiales cargados de óxido de calcio). La infraestructura específica para estos proyectos consiste en equipos termogravimétricos y microrreactores adaptados para ensayos multiciclo y para la medida de parámetros cinéticos de los materiales funcionales que trabajan en estos procesos. Estos proyectos se financian de programas europeos (tres proyectos del 7PM y 1 proyecto RFCs) y por contratos con empresas (AIE "la Pereda CO<sub>2</sub>" junto con Hunosa y Endesa para la construcción y operación de la planta piloto de 1.7MWth de la Pereda y contratos de colaboración con Gas Natural Fenosa para la operación de la planta de 0.3MWth de la Robla (León)). Se mantienen 7 patentes internacionales (tres de ellas transferidas a los socios industriales) y 1 nacional.



El **Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología** (CINN) es un centro mixto de investigación creado en el año 2007 por iniciativa institucional conjunta entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Gobierno del Principado de Asturias y la Universidad de Oviedo.

El CINN combina una investigación interdisciplinar de alta calidad competitiva a nivel internacional, con actividades de demostración científico-tecnológicas y tiene entre sus objetivos la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Tiene 14 patentes, 5 de ellas

licenciadas, lo que pone de manifiesto el compromiso del Centro, no sólo con la producción científica, sino también con la transferencia.

La investigación del CINN se centra en una línea denominada Diseño Controlado de Materiales Multifuncionales a Multiescala, dirigida hacia el desarrollo, caracterización y comprensión del comportamiento de nuevos materiales multifuncionales a escalas nano, micro y macro, con el objetivo de superar las limitaciones que presentan los materiales y procesos actuales.

El CINN desarrolla una rica producción científica, a pesar de su reciente creación, por tratarse de una iniciativa que integra investigadores senior. El CINN mantiene en formación a investigadores en el Imperial College, Universidad de Oxford, empresas como Element 6 y Panasonic, y algunos miembros del CINN son profesores en otras universidades como la de Lancaster. La incorporación de biólogos y bioquímicos al CINN se realiza dentro de una clara estrategia de diversificación hacia el campo de las ciencias de la salud, potenciando líneas de investigación multidisciplinarias sobre el estudio in vitro e in vivo de las interacciones biológicas en la superficie de los biomateriales inorgánicos con el fin de desarrollar una solución para el acuciante problema de la periimplantitis.

El CINN dispone de un equipo de sinterización por plasma híbrido SPS-HP-FAST único en el mundo debido por un lado a sus dimensiones (más de 13 metros de altura) con capacidad para sinterizar componentes de hasta 400 mm hasta 2400°C, y con coeficientes de dilatación negativos gracias a un sistema especial de extracción en caliente de la pieza. Este equipo se explota a través de un convenio público-privado.



**CINN. 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores<br>(Doctores) | Nº Publicaciones<br>(Q1) | Proyectos:<br>nacionales+ europeos | Patentes |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------|
| n.d.      | 41* (21)                        | 181                      | 37 (29+8)                          | 10       |

\*Incluye doctores, no doctores con contrato y becarios

El **Instituto Tecnológico de Materiales (ITMA)** fue promovido por el Gobierno del Principado de Asturias en 1991. Gestiona sus actividades desde dos centros, uno ubicado en el Parque Tecnológico de Asturias en Llanera y otro situado en el Parque Empresarial Principado de Asturias en Avilés.

Las actividades de ITMA se centran en proyectos de investigación y desarrollo en Materiales Avanzados para productos de alto valor añadido y servicios tecnológicos de laboratorio y de evaluación de conformidad. A juzgar por el volumen de su producción científica, ITMA es más un centro proveedor de servicios de investigación y tecnología al servicio de las empresas que un organismo científico puro. Con este perfil desarrolla una actividad de cierta intensidad científica a través de proyectos con empresas, y, singularmente respecto de otros organismos regionales, a través de contratos con empresas de dentro y fuera de Asturias.

ITMA aspira a convertirse en un referente regional, nacional e internacional en 7 áreas de especialización que han sido seleccionadas atendiendo a criterios tanto cuantitativos como cualitativos: Siderometalurgia, Energía, Salud, Seguridad y Defensa, Refractarios y Materias Primas, Óptica y Electrónica, Ingeniería y Servicios Tecnológicos.

**ITMA 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|-----------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 115       | 50 (18)                      | 38 (20)               | 42(30+12)                       | 76        |

**CETEMAS** es una fundación privada sin ánimo de lucro constituida en 2009, cuyo objetivo es fomentar la investigación, desarrollo e innovación en la cadena de valor bosque-industria. Por su propia naturaleza, tecnológicamente se mueve entre tecnologías de los materiales, tecnologías de fabricación y biotecnologías, aunque considera que, de cara a promover una explotación competitiva del bosque, su principal orientación debe ser hacia las tecnologías de los materiales. Su consolidación científica está limitada por su reciente creación.

El CETEMAS puso en marcha, junto con empresas del sector de la madera vinculadas a Asturias, el clúster de la Madera, con objeto de conformar una Agrupación Empresarial Innovadora, cuyo principal objetivo era el fomento y la promoción de la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico sector como motores tanto de la competitividad empresarial como del progreso social y económico, pero esta iniciativa quedó solapada por la propia actividad del centro tecnológico.

Las principales áreas de trabajo son:

- Desarrollo forestal sostenible
- Área de Tecnología de la madera
- Área de Madera Estructural y Construcción

Desde su punto de vista, el CETEMAS es más competitivo en Energías renovables, biomasa forestal industrial y cultivos biomásicos energéticos intensivos. No hay en España ningún centro que se oriente a toda la cadena de valor de la madera, y la competencia es nula en las áreas relacionadas con la primera transformación. En la segunda transformación, Tecnalia, CETEM y AIDIMA son sus competidores, y en huella de carbono, Factor CO2 y CESEFOR.

A nivel regional mantiene una relación estable con el Grupo de investigación de sistemas forestales atlánticos (GIS-FPREST) de la Universidad de Oviedo.

El principal mercado al que se orientan sus desarrollos es el de la construcción y también a los fabricantes de pasta de papel, dada la fuerte influencia de ENCE en el sector forestal asturiano. Los mercados más permeables a los bioproductos son aquéllos con mayor sensibilidad al cambio climático, como químico, farmacéutico, alimentación, etc.

#### CETEMAS 2008-2011

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|-----------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 26        | 26 (5)                       | 9 (5)                 | 21 (16+5)                       | 41        |

### FABRICACIÓN

Se han identificado 25 **Grupos y Equipos de Investigación** de la **Universidad de Oviedo** que trabajan en el ámbito de la Fabricación y los Procesos Avanzados.

Los grupos de mayor tamaño están especializados en energía eléctrica (redes, modelización, eficiencia,...) y en simulación, control y automatización de procesos industriales (metrología, sensores y TICs aplicadas a los procesos de fabricación). Todo este conocimiento parece estar muy orientado a los fabricantes de bienes de equipo y suministradores de instalaciones llave en mano.

Hay algunos grupos importantes en Ingeniería Química que comparten sus competencias en operaciones básicas con otras temáticas de optimización en el uso de recursos y reducción de emisiones efecto invernadero tratadas en el inventario de Materiales. El almacenamiento de energía y las energías renovables son temas abordados por grupos pequeños, lo mismo que las modernas tecnologías de fabricación adaptativa.

#### UNIVERSIDAD DE OVIEDO 2008 – 2011 (FABRICACIÓN)

| Nº unidades de investigación | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 25                           | 139 (98)               | 188 (96)              | 72+0                            | 192       |

Además de los Servicios Científico- Técnicos los diferentes Departamentos Universitarios de la Universidad de Oviedo cuentan con equipamiento singular relacionado con la fabricación y los procesos avanzados, a continuación se citan algunos:

- Se dispone de un túnel del viento Aeroacústico de ensayos con sección de pruebas de hasta 1.5 m x 1.5 m y un túnel del viento para el estudio aerodinámico de construcciones civiles.
- Tanque de Olas y Arrastre que permite desarrollar programas de ensayos sobre prototipos experimentales de infraestructuras para el aprovechamiento de recursos energéticos marinos en su vertiente undimotriz.
- Equipamiento para conversión de potencia AC/DC que permite trabajar con convertidores multinivel y convertidores basados en semiconductores de banda ancha (WBG) simulando el comportamiento de fuentes de energías renovables (solar fotovoltaica, aerogeneradores eólicos, etc.).

También tiene un Laboratorio de ensayos de alta tensión, Laboratorio de mecánica de los medios continuos y teoría de estructuras, plantas de tratamiento de aguas y residuos y una



planta piloto de producción de biogás, y una sala de arquitectura naval con programas de simulación.

El Instituto Universitario de Tecnología Industrial de Asturias (IUTA), es un centro de investigación formado por unos cien profesores de la Universidad de Oviedo, así como por otros investigadores, colaboradores y becarios que, de modo eventual o permanente participen en las actividades del Instituto. El IUTA se encuentra ubicado en el Campus Universitario de Gijón, compartiendo instalaciones con la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

El principal objetivo del IUTA es contribuir al desarrollo tecnológico de la región, fomentando y desarrollando actividades de I+D de especial interés para el entorno empresarial asturiano. Además de la realización de proyectos de investigación aplicada y asistencias técnicas, se ofertan cursos de formación, especialización, reciclaje y actualización de conocimientos del personal técnico de las empresas.

Aunque los miembros del IUTA desarrollan su labor en áreas tecnológicas muy variadas, en la actualidad se encuentran organizados en 7 grupos de trabajo especializados en 7 grandes áreas técnicas:

- Diseño industrial e ingeniería mecánica
- Tecnología de materiales y cálculo estructural
- Medio ambiente y energía
- Comunicaciones e ingeniería del software
- Máquinas e instalaciones eléctricas
- Economía y organización de empresas
- Informática para personas con discapacidad

**PRODINTEC** es un centro tecnológico especializado en el diseño y la producción industrial que, desde su fundación en 2004, tiene como objetivo potenciar la competitividad de las empresas industriales mediante la aplicación de tecnologías y metodologías innovadoras tanto a sus productos como a sus procesos de fabricación y de gestión. Forma parte de la red de Centros Tecnológicos del Principado de Asturias. En la actualidad está instalado en la zona INTA del Parque Científico y Tecnológico de Gijón y tiene una delegación en Madrid, sin recursos técnicos.

Su principal línea de investigación, en la que la organización concentra sus competencias, se refiere al diseño y desarrollo de Líneas Piloto para la fabricación avanzada de productos de alto valor añadido y para ello concentra su interés en tecnologías de la Fábrica de Futuro. El concepto de líneas piloto como elemento estratégico para el desarrollo de la investigación en Europa integra distintas tecnologías facilitadores a parte de las de procesos avanzados. Además del escalado industrial de procesos para nanomateriales, biotecnología y energía, se están abriendo nuevas líneas de investigación en el desarrollo de plantas piloto en fotónica (OLAES, OLEDs,...). Los mercados prioritarios para la actividad de Prodintec son la Biotecnología, la salud, la energía y los bienes de equipo.

El organismo es muy activo en la captación de fondos en programas públicos competitivos y en la firma de contratos con empresas, por el contrario, la publicación de artículos en revistas científicas no forma parte de la estrategia de Pro dintec, que se presenta más como un suministrador de servicios avanzados a las empresas que de conocimiento.

Como equipamiento singular, Pro dintec cuenta con un línea piloto Roll to Roll, referente a nivel nacional e internacional, que ha sido desarrollada en el marco del proyecto europeo LIGHT-ROLLS (CP-TP-228686-FP7-NMP). La plataforma está basada en técnicas de micro-nanofabricación que han sido adaptadas e integradas en una línea de fabricación en continuo. La línea permite la utilización de diversos tipos de sustratos flexibles (poliméricos, metálicos o textiles. Además, permite el procesamiento de materiales nanoestructurados como tintas basadas en grafeno o nanotubos de carbono para la impresión de pistas eléctricamente conductoras para, por ejemplo, la fabricación de sensores-



Otro equipamiento de interés de la Fundación Pro dintec es el centro de ensayos I+D+i de elevadores que está en construcción en el Polígono de Roces, proyecto singular a nivel nacional, en altura y en volumen, y con escasos competidores europeos, y ha sido íntegramente financiado con Fondos Feder. La infraestructura resulta de especial interés para la empresa gijonesa Ascensores Tresa pero también hay otros fabricantes de cables, de motores, de frenos, etcétera, que son potenciales clientes de la misma.

**FUNDACIÓN PRODINTEC 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | Patentes |
|-----------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|----------|
| 62        | 50 (5)                       | 11                    | 24 (18+6)                       | 213       | 4        |

Existen en Asturias unos equipamientos vinculados a la formación y a la realización de ensayos que por singularidad de sus instalaciones reflejan una especialización regional en ciertos perfiles de capacitación, por otra parte sus actividades muestran líneas de diversificación.

El objeto de la **Fundación Barredo** es la promoción y el desarrollo de cuantas actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y formación sean de interés para las industrias extractivas, y en general, para las actividades subterráneas. Con unas instalaciones especialmente equipadas para la formación cualificada, capacitación e investigación en seguridad en el trabajo, y un personal experimentado, la Fundación Barredo pretende ser una referencia a nivel europeo en entornos de actividades subterráneas (minería y obra civil) cables de acero y realidad virtual para maquinaria de interior (minadores y carros perforadores)

La Fundación Barredo cuenta con dos centros:

El Centro Tecnológico de Experimentación Subterránea Barredo, ubicado en Mieres y actual sede de la Fundación Barredo, es un centro ya consolidado en investigación operado por AITEMIN y cuenta con las siguientes instalaciones: Laboratorio de cables de acero, Equipamiento para inspección magneto-inductiva de cables de acero,

Instalaciones de simulación mediante técnicas de Realidad Virtual y Instalaciones de formación.

El Centro Experimental de San Pedro de Anes de la Fundación Barredo, en San Pedro de Anes, concejo de Siero, explotado en régimen de concesión administrativa por la empresa Tunnel Safety Testing, ofrece la posibilidad de realización de ensayos a escala real de incendio en túneles en condiciones controladas, para la realización de trabajos de investigación y de validación. Cuenta también con un laboratorio de ensayos de ventiladores a alta temperatura<sup>25</sup>



El Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos, inaugurado en mayo de 1993, es un departamento diferenciado de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, adscrita al Ministerio de Fomento. El Centro dispone de instalaciones para las prácticas de seguridad marítima, supervivencia, lucha contra la contaminación, rescate en diversos escenarios de trabajos en altura y espacios confinados así como para el entrenamiento en la LCI, tanto en estructuras como en incendios en plantas petroquímicas tanto en el ámbito marítimo como en tierra

## BIO

La oferta científico-tecnológica en Biotecnología en la región es especialmente abundante en todas las ramas y activa desde la iniciativa pública y privada.

La **Universidad de Oviedo** cuenta con cerca de 100 grupos y equipos de investigación que trabajan en líneas de investigación relacionadas con la Biotecnología. Ante la dificultad de mostrar el detalle de todos ellos se han seleccionado los grupos de investigación evaluados por la ANECA y aquellos equipos que tienen proyectos europeos y/o cuyas líneas encajan con las descritas en el programa H2020 dentro del apartado Biotechnology. Con este criterio se han seleccionado **40 Grupos y Equipos** de Investigación de la Universidad de Oviedo que trabajan en el ámbito de la Biotecnología, cuyas capacidades conjuntas se reflejan en el cuadro de abajo.

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO 2008 – 2011 (BIOTECNOLOGÍA)**

| Nº unidades de investigación | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 40                           | 314 (136)              | 1.010 (637)           | 194+15                          | 68        |

Además, la Universidad de Oviedo tiene dos unidades asociadas al CSIC-IPLA:

- El Grupo de Bacterias del Ácido Láctico (Área de Microbiología, Departamento de Biología Funcional, Facultad de Medicina, Universidad de Oviedo). Unidad Asociada al CSIC a través de este Instituto desde 1996.

<sup>25</sup> Se realizan ensayos acreditados por ENAC a alta temperatura de ventiladores de chorro y ventiladores axiales para túneles, según la norma UNE-EN 12101-3

- El Grupo de Nuevos Procesos en Tecnología de Alimentos (Departamento de Energía, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Oviedo). Unidad Asociada al CSIC a través de este Instituto desde 2007

Los Institutos Universitarios de la Universidad de Oviedo cuya actividad se asocia a la Biotecnología son:

1. El Instituto Universitario de Biotecnología de Asturias (**IUBA**) que inició sus actividades en 1992 y aglutina a diversos grupos de investigación que desarrollan su trabajo en el campo de la Biotecnología de plantas, microorganismos y bioprocesos.
2. El Instituto universitario de Neurociencias del Principado de Asturias (**INEUROPA**), instituto de investigación de reciente creación, 2012, que integra equipos interdisciplinarios de investigación que trabajan en el campo de las neurociencias, con enfoques desde moleculares, celulares, fisiológicos, clínicos y neuropsicológicos.
3. El Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias - Obra Social Cajastur (**IUOPA**) que nace con voluntad multidisciplinar y de aglutinación de recursos encaminados a la investigación en cáncer. Actualmente IUOPA agrupa la investigación básica, clínica y aplicada en el cáncer:

Con ocasión de la elaboración del Inventario de Biotecnología la Universidad de Oviedo llevó a cabo un análisis interno avanzando en la identificación de aquellas capacidades de I+D relevantes para el desarrollo regional, con un enfoque integrado en torno a grandes objetivos o retos que son los siguientes:

- Biomarcadores de Vigilancia de la Salud y el Medioambiente
- Biocatálisis y Bioprocesos
- Envejecimiento saludable
- Alimentación y salud

Dentro del Proyecto Internacional del Genoma del Cáncer, gestionado por el Consorcio Internacional del Genoma del Cáncer (ICGC), España es la encargada de la secuencia genómica de la leucemia linfática crónica a través del Proyecto genoma Leucemia linfática crónica-España, en el que participa la Universidad de Oviedo. El objetivo es secuenciar el genoma en numerosos pacientes y poder establecer las homogeneidades, las variabilidades y, en su caso, un diagnóstico más personalizado y eficaz. En 2010 fueron publicados en Nature los avances de los primeros resultados de los primeros 5 genomas completos de pacientes con LLC, a lo que han seguido publicaciones de gran impacto en revistas de reconocido prestigio.

Los **SCT- Servicios Científico-Técnicos** de la Universidad de Oviedo, albergan numerosas infraestructuras de interés para el desarrollo de proyectos relacionados con la Biotecnología<sup>26</sup>:

26 Otras unidades de aplicación horizontal son la Unidad de espectroscopia de RMN, la Unidad de Espectrometría de Masas, la Unidad de espectroscopia fotoelectrónica y la Unidad de Microscopía Fotónica y Proceso de Imágenes



- Unidad de Ensayos Biotecnológicos y Biomédicos.

Pertenecen a esta Unidad el laboratorio de Citometría. Su objetivo es apoyar iniciativas que lo demanden en la utilización de técnicas citométricas. El laboratorio de Secuenciación que pone al servicio de los investigadores la instrumentación más avanzada que se comercializa en el campo del análisis de ADN tanto para la secuenciación como para el genotipado. Y el laboratorio de Biotecnología y cultivos celulares.

- Unidad de Tecnología Alimentaria

Consta de un laboratorio de Tecnología Alimentaria, dotado para el control y análisis de alimentos y aguas y de una planta piloto donde se encuentran diferentes equipos para la elaboración de alimentos a escala preparativa o semi-industrial. Esta unidad pretende por tanto servir de apoyo al desarrollo de la Tecnología de Alimentos en la Universidad de Oviedo.

- Unidad de Muestreo Oceanográfico

Dotada de los equipos (multisondas) más modernos para el muestreo en medio marino, permite el muestreo continuo en vertical, así como la recogida de agua a las profundidades deseadas por medio de botellas oceanográficas. El equipamiento permite estudio de impacto ambiental, contaminación o investigación marina general. Puede también tener aplicación más restringida en estudios sobre lagos o embalses.

- Unidad de Bioterio y Ensayos Preclínicos

La Unidad de Bioterio de la Universidad de Oviedo e Instituciones Sanitarias Concertadas, (O.M. de 28 de febrero de 1990; B.O.E. del 09-03-1990) es un Centro de apoyo a la investigación científica que proporciona animales controlados y mantenidos en condiciones medioambientales constantes, registrado en la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias como centro de cría y usuario de animales de experimentación, en cumplimiento del R.D.1201/2005. En el año 2011 se ha creado dentro del Bioterio un novedoso laboratorio de Imagen Preclínica que permite la utilización de técnicas de imagen (anatómica y funcional) en estudios experimentales sobre órganos y tejidos (in vitro) y animales pequeños (in vivo).



- Unidad de Ensayos Medioambientales

Ofrece servicios de análisis de contaminantes en atmósfera, aguas y suelos desde una amplia perspectiva que incluye fundamentalmente analítica química y apoyo tecnológico. Oferta análisis cualitativos y cuantitativos, así como otros a más específicos: especiación química en el caso de metales pesados, determinación de la “edad”, biodegradación, y otros parámetros en el caso de los contaminantes orgánicos. El amplio espectro del equipamiento de la unidad favorece las aplicaciones en ámbitos diferentes al medioambiental (geología, petroquímica, biología, etc.).

Además en los Servicios Básicos del Instituto de Oncología está el Laboratorio de Anatomía patológica y Molecular de modelos animales.

Finalmente existe en la Comunidad Autónoma una red de Biobancos de tejidos humanos normales y patológicos (Banco de tejidos del Banco de sangre de la Cruz Roja, Biobanco de



tumores, tejidos nerviosos, plasma y células del Principado de Asturias) mediante los que se pueden hallar y validar biomarcadores. Destaca en Asturias la disponibilidad de muestras biológicas diversas, plasma, líquido cefaloraquídeo, saliva, orina y ADN humano asociada a información clínica y temporal.

El **Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario** contribuye a la modernización y mejora de las capacidades del sector agroalimentario regional mediante el impulso y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en busca de la mejora de la competitividad del sector agroalimentario asturiano, la adecuación de los métodos de producción respetuosos con el medio natural, la mejora de la calidad de los productos y las estructuras de comercialización.

**SERIDA 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|-----------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 161       | 51 (37)                      | 312(124)              | 79 (73+6)                       | 1         |

El SERIDA se estructura en los siguientes departamentos:

- Departamento de administración y apoyo. Lleva a cabo la gestión económica, presupuestaria y de personal.
- Departamento de investigación. Se encarga de la gestión científica de los programas de investigación y de coordinar las acciones y medios de la investigación con las actividades que se ejecutan en el resto de los departamentos del SERIDA. Se estructura en seis áreas: Sistemas de Producción Animal; Nutrición, Pastos y Forrajes (Programas de Pastos y Forrajes, Producción de Leche y Nutrición); Sanidad Animal; Genética y Reproducción Animal; Cultivos Hortofrutícolas y Forestales (Programas de Genética Vegetal, Investigación Forestal, Fruticultura y Patología Vegetal) y Tecnología de los Alimentos.
- Departamento tecnológico y de servicios. Se encarga de canalizar al sector agroalimentario la oferta tecnológica del SERIDA. Trabaja en estrecha conexión con el departamento de investigación y se estructura en cuatro áreas: Experimentación y demostración agroforestal, Experimentación y demostración ganadera, Selección y reproducción animal y Transferencia y formación.

La investigación del SERIDA se dirige principalmente a la selección y mejora genética y nutricional del sector primario regional, forestal, agrícola, ganadero y piscícola, y la identificación, tratamiento y prevención de enfermedades de las especies domésticas y la interacción con las especies salvajes autóctonas.

El SERIDA cuenta con, además de laboratorios acreditados<sup>27</sup>, las siguientes infraestructuras:

<sup>27</sup> Laboratorio acreditado en Asturias para el diagnóstico de scrapie ovino y realización de pruebas de filiación en las especies equina, ovina, caprina, bovina y porcina. Laboratorio Oficial del Principado de Asturias de alimentos destinados al ganado (ENAC; Acreditación Nº 430/LE930). Laboratorio de Sidras y Derivados Acreditado según Norma ISO-UNE 17025 (Enac 430/LE90).

- Centros de Investigación: Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa, Estación Experimental de Grado, Estación Experimental del Carbayal en Illano y Centro de Biotecnología Animal de DEVA (Gijón).
- Fincas experimentales: Villanueva (Villaviciosa) (22 ha), Grado (14 ha), Priesca (95 ha), Deva (Gijón) (24 ha), Quirós (60 ha), El Carbayal-Illano (200 ha), dotadas de cierres perimetrales e internos, infraestructuras para el manejo del ganado en lotes y maquinaria y otros equipamientos completos para los diferentes trabajos en curso.

La misión del **INSTITUTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE ASTURIAS** (IPLA) es la generación de conocimiento a través de la investigación científica de calidad en Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos a fin de favorecer y/o mejorar la salud y bienestar de los consumidores, la competitividad del CSIC en el Sector Agroalimentario y la transmisión de conocimiento a la sociedad y al sector productivo.

**IPLA 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores)* | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | Patentes |
|-----------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|----------|
| 46        | 20 (20)                       | 149 (73)              | 19 (3)                          | 49        | 5        |

\*Los 20 investigadores son todos doctores 13 de las categorías de Científicos Titulares e Investigadores Científicos y 7 contratados

Los grupos de investigación del IPLA son:

1. Probióticos y Prebióticos
2. Cultivos Lácteos Funcionales
3. Microbiología Molecular
4. Fermentos Lácticos y Bioconservación
5. Físico-Química

Las 3 líneas de investigación son:

#### 1. CALIDAD Y SEGURIDAD DE PRODUCTOS LACTEOS:

- Diseño de cultivos iniciadores para productos fermentados
- Estudio y aplicación de antimicrobianos naturales (bacteriófagos y bacteriocinas)
- Aminas biógenas en alimentos. Detección y mecanismos de inhibición de su producción en alimentos fermentados.

#### 2. PRODUCTOS LÁCTEOS FUNCIONALES, PROBIÓTICOS Y SALUD:

- Probióticos y prebióticos (estrés gastrointestinal, mecanismos de interacción con células del cuerpo humano, modulación de la microbiota intestinal en diferentes grupos de población y uso de probióticos en trastornos inmunológicos).
- Bacterias del Ácido Láctico como vehículos de inmunización oral y para la mejora de los síntomas de la enfermedad celíaca.

### 3. MEJORA DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS:

- Tecnologías de barrera emergentes
- Reducción de la grasa láctea en productos lácteos

Los campos de investigación en los que el IPLA se considera más competitivo son:

- La Biotecnología aplicada a bacterias del ácido láctico como cultivos iniciadores en alimentos y productos lácteos fermentados (mejora de procesos, calidad y seguridad microbiana), y
- Los Productos lácteos fermentados y salud. Bacterias del ácido láctico como componentes funcionales de los alimentos y su aplicación para la mejora de la salud humana.

Respecto al mercado, el IPLA concentra su atención en la Industria agroalimentaria, específicamente en las empresas de producción láctea (productos con mejores características organolépticas, más seguros y saludables), productores artesanales de derivados lácteos (especialmente quesos) y empresas productoras de cultivos iniciadores para alimentos fermentados. De especial relevancia ha sido su participación en SENIFOOD (Proyectos CENIT) Investigación industrial de dietas y alimentos con características específicas para las personas mayores, a través de la subcontratación de dos empresas: Biópolis SL y Laboratorios Ordesa SL

El IPLA dispone de la colección más completa de Asturias (y una de las más completas de España) de bacterias aisladas de productos lácteos fermentados y de origen humano (principalmente tracto gastrointestinal). También cuenta con un completo equipamiento incluida una planta piloto de queserías.<sup>28</sup>



El **Centro de Experimentación Pesquera** (CEP) se localiza en Gijón y tiene además una dependencia en Castropol que cuenta con instalaciones de acuicultura, una depuradora de moluscos y un laboratorio.

El CEP se estructura en tres departamentos: Pesca y Marisqueo, Acuicultura y Algas. Además posee un Museo-Acuario, abierto al público, para la difusión de sus actividades y de la fauna marina y la pesca en Asturias.

<sup>28</sup> 1- Equipamiento para manejo de microorganismos anaerobios estrictos. 2- Laboratorio de cromatografía líquida (HPLC, FPLC, UPLC) y de gases para análisis de muestras de alimentos y humanas. Posee el único detector light scattering multiángulo acoplado a HPLC en toda la Comunidad Autónoma. 3- Equipamientos para aislamiento celular de ADN, electroforesis de ADN (convencional y en campo pulsátil), PCR, PCR cuantitativa en tiempo real. Aplicado a identificación, cuantificación y estudios de expresión génica en bacterias y en células humanas en contacto con bacterias. 3-Lector de placas de DNA Chips. Aplicable al análisis masivo de la expresión génica de células microbianas y humanas. 4-Equipamiento de proteómica por electroforesis bidimensional. Aplicado al análisis masivo de producción de proteínas por células microbianas. 5-Laboratorio de líneas celulares humanas (para el estudio molecular de los mecanismos de interacción bacteria/célula humana). 6-RTC Analyser y Fluorímetro. Respuesta y comportamiento celular frente a moléculas bioactivas de los alimentos y a factores ambientales en matrices alimentarias y en el tracto gastrointestinal humano. 7- Microscopio confocal y de fluorescencia. Aplicado a cuantificación de microorganismos en muestras y al análisis de estructura externa de matrices alimentarias. 8-Multifermentadores para el estudio de la dinámica de poblaciones microbianas en distintas condiciones de cultivo. 9- Planta piloto de queserías, gases supercríticos y planta de ultrafiltración.

Sus funciones principales son el asesoramiento técnico a la Dirección General de Pesca Marítima y la investigación en cuestiones relativas a la biología de las especies marinas y su explotación

El **Centro Oceanográfico de Gijón** es uno de los 9 Centros del Instituto Español de Oceanografía repartidos por la geografía española. Desde 2004 el IEO se adscribe a la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia y en 2008 pasa a depender del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Los trabajos de investigación que se llevan a cabo en el Centro de Gijón se dirigen a:

- Estudios sobre los túnidos en el Atlántico occidental y el Mediterráneo.
- Estudios sobre ecología pelágica
- Investigación sobre la caracterización hidrológica y la circulación oceánica en el Cantábrico.

**(Información procedente de la web)**

**ASINCAR**, como centro tecnológico, está especializada en:

- Seguridad alimentaria, más concretamente en:
  - Control de poblaciones bacterianas y microorganismos indicadores y otros microorganismos patógenos.
  - Sistemas de Biopasteurización para garantizar la seguridad alimentaria, y alargar la vida útil mediante tratamientos no térmicos.
  - Control de la vida útil de los alimentos, y sistemas para su alargamiento. Estudio y validación de métodos de conservación e higienización de alimentos
  - Optimización de procesos térmicos para garantizar la seguridad alimentaria reduciendo la merma de la calidad organoléptica de los alimentos.
  - Desarrollo de BIOSENSORES para la determinación “in situ de microorganismos patógenos”.
  - Desarrollo de tecnologías rápidas on line, (Via NIR, colaborando con Spectraply). para predecir la vida útil de los alimentos y para controlar higiene de superficies en industria alimentaria.
- Desarrollo de productos alimentarios acordes a las demandas del mercado y a los nuevos hábitos de consumo:
- Alimentos funcionales. Desarrollo de formulaciones incorporando coadyuvantes naturales para mejorar la funcionalidad de los alimentos.
  - Incrementar y mejorar el perfil nutricional de los productos elaborados para población, infantil, senior, o con necesidades específicas.
  - Optimización de procesos térmicos para evitar la merma y la degradación de los compuestos naturales con características funcionales contenidos en los

alimentos (ácidos grasos poliinsaturados, polifenoles, azúcares, tocoferoles, flavonoides, etc...)

- Proporcionar atributos funcionales a los alimentos relacionados con la salud: Fibra, Minerales (Calcio, Zn, Mg, I), Yodo, Flavonoides, etc.

Las líneas emergentes en las que está valorando introducirse son:

1. Extracción de componentes activos de subproductos de la industria láctea, olivarera, vitivinícola, y hortofrutícola, para ser re introducidos en la cadena alimentaria, con aporte de funcionalidad
2. Eliminación de todos los alérgenos en la producción de alimentos

Otras tecnologías complementarias, distintas de la Biotecnología, que no son de su competencia y con las que buscan habitualmente colaboración son:

- Desarrollo de fórmulas gastronómicas apoyadas en conocimiento científico
- Industrialización de técnicas culinarias
- Conservación de alimentos preparados y alimentos frescos
- Tecnologías de envasado
- Valorización de subproductos de la industria agroalimentaria

Como infraestructura singular Asincar dispone de una planta piloto que reproduce fielmente las posibilidades de una industria agroalimentaria.



También tiene un Laboratorio Acreditado para distintos tipos de análisis Microbiológicos y Físico Químicos<sup>29</sup>

**ASINCAR 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores)* | Proyectos: nacionales+ europeos |
|-----------|-------------------------------|---------------------------------|
| 15        | 12 (3)                        | 9                               |

\* En la plantilla (datos 2013) se cuenta la fija, hay además 5 personas de plantilla flotante en formación o en prácticas procedentes de UNIOVI y becas de la FUIO

**LILA Asturias** constituida en 1990, es una organización profesional sin ánimo de lucro participada al 50% por las empresas lácteas del Principado de Asturias (Asociación de industrias lácteas) y por los sindicatos agrarios UCA, COAG y ASAJA.

En 1993, L.I.L.A. ASTURIAS comienza a realizar ensayos de muestras de control lechero con la finalidad de servir como base a los programas de mejoramiento genético de la cabaña de vacuno lechero de la región.

<sup>29</sup> Equipamiento: Centrífuga; HPLC y CG; FIBRETEC System; Food SCAN LAB. NIR; Set Controlador TESTO; MiniVIDAS. Determinación patógenos; TEMPO. Sist. automat. indicadores calidad; Vitrina de gases; Unidad extracción Soxhlet; Termodesinfectadora MIELE; Destilador de Proteína; Cabina de flujo laminar; Autoclave 50 L; Colorímetro; PCR-RT.

Posteriormente, en 1994 crea el Área de Microbiología, con el cometido principal de realizar ensayos de identificación de microorganismos y antibiogramas, ligados a las campañas de mejoramiento de la calidad de la leche. Paulatinamente, esta área ha ido ampliando sus servicios y se ha convertido en un laboratorio de ensayos microbiológicos de alimentos.

Además, desde enero de 2001, L.I.L.A. ASTURIAS está acreditado por la entidad nacional de acreditación, E.N.A.C., bajo la norma UNE EN-ISO/IEC 17025 para la realización de ensayos de leche y productos alimenticios, según expediente numero 246/LE 476.

El IMOMA, **Instituto de Medicina Oncológica y Molecular de Asturias**, de la Corporación Masaveu, 66% y Cajastur, 33%, es un centro oncológico privado dedicado a la prevención, diagnóstico y tratamiento del cáncer. En el IMOMA la investigación se considera un complemento de la actividad clínica, que le permite conocer de primera mano los avances científicos que en el futuro formarán parte de la práctica asistencial (Oncología Traslacional).

El Centro de Radioterapia del IMOMA, que alberga el acelerador lineal TrueBeam STx Powered by Novalis, es un edificio de 1300 m2 equipado con consultas y búnkeres para la planificación y administración de radioterapia externa y braquiterapia. Asimismo, el IMOMA cuenta con un Laboratorio de Medicina Molecular.

En la actualidad están concentrados en dos áreas de investigación cuya aplicabilidad a la actividad asistencial puede ser inminente:

- La secuenciación de nueva generación para el estudio del cáncer y otras enfermedades de origen genético.
- El desarrollo de nuevos sistemas de dosimetría física y clínica para las técnicas avanzadas de radioterapia.

La actividad investigadora incluye el análisis de muestras cedidas por pacientes (Biobanco) y el empleo de modelos animales experimentales que recapitulan situaciones patológicas.

**La Fundación de Investigación Oftalmológica Fernández-Vega** inicia su actividad en abril de 2009 con el objetivo de avanzar en el conocimiento de las bases de las enfermedades que causan ceguera y alteraciones de la visión para lograr nuevas medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento médico-quirúrgico.

Para ello, consta de tres grupos de investigación traslacional, una unidad de superficie ocular una unidad de neurobiología de la retina; y una unidad de genética de enfermedades oculares, y dos grupos de investigación clínica, uno de ellos dedicado al estudio del segmento anterior, y otro especializado en vítreo-retina. Para ello, cuentan con un equipo multidisciplinar que realiza investigación de análisis de resultados y ensayos clínicos.

## TIC

En cuanto a la oferta científico-tecnológica de la **Universidad de Oviedo**, se han identificado **11 grupos de investigación** vinculados a las TIC, de entre los que han superado una evaluación

externa y han sido reconocidos por el Consejo de Gobierno. A diferencia de las otras familias tecnológicas no se han considerado equipos de investigación, por lo que los datos no son comparables, además habría también que tener en cuenta que existen Grupos de investigación que por estar más vinculados a ingeniería industrial se estudian asociados a las tecnologías de la fabricación, pero que tienen fuertes conexiones con el campo de las TIC.

Los Grupos de investigación de la Universidad de Oviedo con mayor actividad científica trabajan en técnicas de modelado de conocimiento a partir de datos de baja calidad, fusión de información sensorial y visión por computador, análisis estadístico de datos imprecisos, dispositivos electromagnéticos en bandas desde microondas a THz y algoritmos y técnicas de tratamiento de la señal para procesado masivo de datos.

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO 2008 – 2011 (TIC)**

| Nº unidades* de investigación | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 11                            | 133 (67)               | 158 (58)              | 83+10                           | 116       |

\* Sólo grupos evaluados.

La Universidad de Oviedo cuenta con un Instituto Universitario relacionado con el sector TIC, el Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio, es un centro propio de la Universidad de Oviedo, dedicado a la investigación, al asesoramiento técnico sobre los aspectos relacionados con la ordenación del territorio, los recursos naturales y el medio ambiente en general y a la actividad docente de tercer ciclo. El INDUROT tiene su sede en el Edificio de Investigación del Campus de Mieres de la Universidad de Oviedo. Este Instituto realiza importantes tareas cartográficas basadas en los sistemas GIS, ofrece información en tiempo real como el servicio ofrecido por la antena MODIS. Los datos MODIS juegan un papel importante en el desarrollo de modelos terrestres y de predicción de cambios globales, siendo muy útil para la toma de decisiones sobre la protección del medio ambiente y la alerta temprana de incendios

En cuanto al equipamiento de la Universidad aparte del ya citado MODIS, destaca el Laboratorio de Medida de Antenas y Emisiones Electromagnéticas del Grupo de Investigación de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Está constituido fundamentalmente por un Sistema de Medida de Antenas Esférico en Cámara Anecoica de 8x8x4,5 metros y una Mesa robot XYX para medida de antenas y de dispersión electromagnética.



La instrumentación asociada a dichos sistemas permite realizar medidas de antenas y dispersión electromagnéticas desde frecuencias de RF, microondas, milimétricas hasta submilimétricas-terahercios. El conjunto con la Mesa XYZ para medida de dispersión en bandas milimétricas-submilimétricas-THz (bandas de 100GHz y de 300GHz), y con las técnicas de medida desarrolladas en esas bandas hacen que la instalación conjunta, si no única, sea singular tanto a nivel nacional e internacional como demuestran los resultados publicados

En el año 2006 la Universidad de Oviedo crea una unidad en los Servicios Científico Técnicos denominada Clúster de Modelización Científica. El objetivo de este Clúster es potenciar, a nivel universitario, el cálculo y la modelización computacional, el procesado y almacenamiento de datos científicos y el uso compartido de aplicaciones informáticas científicas



La **Fundación para el progreso del Soft Computing** es una institución privada sin ánimo de lucro que surge en 2006 con el fin de materializar la idea de los profesores Lofti Zadeh, padre de la Lógica Difusa, y Enric Trillas, investigador de reconocido prestigio, de crear un centro de investigación científica sobre el Soft Computing que se convierta en un referente a nivel internacional.

El European Centre for Soft Computing (ECSC) es el centro de investigación ubicado en Mieres (Asturias) que canaliza la actividad de la fundación. Actualmente cuenta con 45 trabajadores en su plantilla, de los cuales 30 son investigadores, la mitad proceden de fuera de España. Su equipo de investigación se estructura en cinco unidades dirigidas por investigadores de primer nivel en sus respectivos campos

Su misión que contempla tres elementos fundamentales:

- Realizar investigación de excelencia sobre los fundamentos y aplicaciones del Soft Computing con el objetivo de conseguir un estatus de liderazgo en Europa.
- Servir de lugar de encuentro para expertos de todo el mundo ofreciendo además las mejores oportunidades formativas y de desarrollo a jóvenes investigadores, de modo que, por ejemplo, actualmente la mitad de los investigadores proceden de fuera de España.
- Promover la transferencia tecnológica y la innovación basada en las actividades investigadoras del Centro.

En relación con la investigación básica y aplicada desarrollada en el centro, el ECSC está involucrado en numerosos proyectos tanto a nivel nacional como europeo así como contratos con empresas, actuando como coordinador en muchos de ellos. A nivel nacional, destaca la coordinación y desarrollo de cuatro proyectos de Investigación Fundamental financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y la participación en seis grandes proyectos estratégicos. A nivel europeo, el ECSC ha estado implicado en seis proyectos financiados por la Unión Europea dentro del 7º Programa Marco, actuando como coordinador en cuatro de ellos.

**ECSC 2008-2011**

| Plantilla | Nº Investigadores (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |
|-----------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|
| 45        | 30 (18)                      | 99 (46)               | 13+5                            | 19        |

**CTIC Centro Tecnológico (CTIC-CT)** es una fundación privada que forma parte de la Red de Centros Tecnológicos del Principado de Asturias sin ánimo de lucro, que tiene como misión ser un referente en la investigación, la innovación y la prestación de servicios en el ámbito de las TICs.

Las capacidades científico tecnológicas destacan las tecnologías semánticas y la movilidad e independencia de dispositivo (diseño de plataformas de desarrollo multidispositivo y nuevos componentes de visualización de datos logrando que tanto aplicaciones como servicios estén disponibles para los usuarios con independencia del terminal, la conexión a red o el contexto de

uso). También tienen una línea de trabajo de tecnologías emergentes, y la unidad 4U (Interacción Persona-Tecnología).

Por otro lado ofrece servicios tecnológicos como son: Desarrollo de proyectos tecnológicos, proyectos de consultoría estratégica, Diseño y ejecución de proyectos de maduración digital para sectores empresariales, análisis, diagnósticos e informes de recomendaciones sobre calidad en la construcción de arquitecturas web.

Otro foco de especialización es la actividad de Open Government. Es de especial trascendencia el proyecto realizado por CTIC junto a la Red.es para la extensión del Open Data en el ámbito de la Administración General del Estado. Además CTIC gestiona la Plataforma ePSI vinculada a la iniciativa de la Comisión Europea para el impuso en todos los Estados Miembros de la reutilización de la información del sector público.

Desde el 2003, CTIC alberga la Oficina Española del W3C que tiene como misión principal promover la adopción de las recomendaciones del W3C entre los desarrolladores, creadores de aplicaciones y la comunidad Web en general. CTIC CT lidera la estrategia de e-Government de W3C en todo el mundo y 11 de sus investigadores participan en grupos de investigación y creación de estándares. [www.w3c.es](http://www.w3c.es)

**CTIC. 2008-2011.**

| Plantilla | Nº Investigadores<br>(Doctores) | Nº Publicaciones<br>(Q1) | Proyectos: nacionales+<br>europeos | Contratos |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|
| 61        | 22 (2)                          | 6 (3)                    | 22+3                               | 92        |

Datos plantilla 2013. El personal investigador es el que está asignado al Área de I+D+i

### 1.3.5 Cooperación

La política de fomento de la mejora de los procesos innovadores en las pequeñas y medianas empresas emprendida en 2006 por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio se instrumentó a través del Programa de Agrupaciones Empresariales Innovadoras –como una estrategia de “abajo-arriba”, donde a nivel regional se incitaba a las empresas y a otros agentes del “clúster” a constituirse en agrupación innovadora para reflejar sus necesidades e intereses y aparecer como foco identificable de una política de promoción de la competitividad. Esta política, junto con la de acompañamiento y puesta en marcha por parte del Gobierno del Principado de Asturias, promovió que en la actualidad en Asturias desarrollen su actividad un total de 12 agrupaciones empresariales innovadoras o clústeres, siete de ellas correspondientes al sector industrial, dos a la construcción y tres al sector servicios.

De estos 11 clústeres, 4 de ellos están inscritos en el registro especial<sup>®</sup> de Agrupaciones Empresariales Innovadoras del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, al considerar el Ministerio que el Plan estratégico presentado por estas agrupaciones es excelente. Estas agrupaciones son Ainer, Manufacturías, Asincar, y la Agrupación Empresarial Innovadora del Conocimiento.

Con la participación del IDEPA en el proyectos Europeo ATC4 Excellence, proyecto piloto financiado por la DG de Empresa e Industria, que tiene como objetivo mejorar la gestión de los clústeres en Europa, seis clústeres asturianos han obtenido el sello europeo de bronce de la European Clúster Excellence Initiative al haber participado en un ejercicio de benchmarking llevado a cabo por ESCA The European Secretariat for Clúster Analysis- VDI | VDE Innovation + Technik GmbH.



Los clústeres que han obtenido este sello son Ainer, Manufacturías, Asincar, la Agrupación Empresarial Innovadora del Conocimiento, Clústeres de Refractarios e IDESA Technical Consortia.

#### Industrial



#### Construcción



La red actual de clústeres de Asturias se puede consultar en el siguiente microsite:  
[www.clusterasturias.es](http://www.clusterasturias.es)

A continuación se recoge información sobre la fecha de constitución, la forma jurídica, el personal cuentan los clústeres, y el número de asociados.

| Clústeres                                                                               | Año de creación | Forma jurídica                  | Personal |                         | Asociados |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|----------|-------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                 |                                 | Propio   | Soporte                 | Nº        | Tipología                                                                                                                                           |
| MANUFACTURIAS                                                                           | 2008 julio      | Agrupación de interés económico | 1/2      | Prodintec               | 20        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 empresas</li> <li>• Prodintec</li> </ul>                                                                |
| IDESA TECHNICAL CONSORTIA, AIE                                                          | 2009 abril      | Agrupación de interés económico | 2        | Idesa                   | 21        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 empresas</li> <li>• Prodintec</li> </ul>                                                                |
| CONSORCIO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA                                                     | 2009 agosto     | Agrupación de interés económico | -        | FAEN                    | 42        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 empresas</li> <li>• FAEN</li> <li>• ITMA</li> </ul>                                                     |
| ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE INDUSTRIAS CÁRNICAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (ASINCAR) | 2009 septiembre | Asociación                      | 5        | Asincar                 | 83        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 79 empresas</li> <li>• Asincar</li> </ul>                                                                  |
| AGRUPACIÓN EMPRESARIAL INNOVADORA DEL CONOCIMIENTO, AEI                                 | 2009 octubre    | Agrupación de interés económico | -        | Cluster TIC+Ctic        | 34        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 31 empresas</li> <li>• Cluster TIC</li> <li>• Fundación CTIC</li> <li>• European Soft Computing</li> </ul> |
| AGRUPACION EMPRESARIAL ASTURIANA DE INNOVACIÓN TURÍSTICA                                | 2009 Enero      | Agrupación de interés económico | -        | ICTE                    | 16        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 Empresas</li> <li>• 1 ICTE</li> </ul>                                                                   |
| ASOCIACION PROFESIONAL EMPRESAS AGROALIMENTARIAS RESERVA ASTUR                          | 2009            | Asociación                      | -        | Coasa                   | 18        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 empresas</li> <li>• Coasa (fundadora)</li> </ul>                                                        |
| AGRUPACION EMPRESARIAL PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN, AEI                | 2010 marzo      | Asociación                      | 1        | Club de la Innovación   | 14        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 empresas</li> <li>• Club de la Innovación</li> </ul>                                                    |
| CLUSTER DE REFRACTARIOS                                                                 | 2010 julio      | Agrupación de interés económico | -        | Itma                    | 14        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 empresas</li> <li>• ITMA</li> </ul>                                                                     |
| CLUSTER DE INDUSTRIAS QUÍMICAS Y DE PROCESOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS                 | 2010 diciembre  | Asociación                      | 1        | Soporte Asociación IQPA | 12        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 empresas</li> <li>• Asociación Industrias químicas</li> </ul>                                           |
| AEI INNOVACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN ASTURIANA (ICA)                                       | 2011 enero      | Asociación                      | 1        | Asprocon                | 9         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 empresas</li> <li>• Asprocon</li> </ul>                                                                  |
| CLUSTER AUDIOVISUAL                                                                     | 2011 julio      | Asociación                      | 1        | -                       | 9         | Empresas                                                                                                                                            |

Las empresas del sector de los materiales que participan en clústeres se concentran en el Clúster de Refractarios y en el Clúster de Industrias Químicas y de Procesos. El Clúster de Refractarios de Asturias AIE fue creado en el 2010. El área de Refractarios de la Fundación ITMA actúa como coordinador del clúster. Liderado por la Asociación de Industrias Químicas y Procesos de Asturias (AIQPA) se constituyó en 2011 el Clúster de Industrias Químicas y de Procesos.

Los clústeres de mayor interés para las empresas y tecnologías de Fabricación y Procesos Avanzados son el Consorcio Tecnológico de la Energía (AINER), MANUFACTURIAS e IDESA Technical Consortia. AINER se crea con la visión de ser un elemento de “interés común” para favorecer una cooperación de empresas con una fuerte especialización en el sector energético. Fue constituido en agosto de 2009. MANUFACTURIAS es un clúster multisectorial centrado en la fabricación industrial. La Agrupación Empresarial Innovadora surge a raíz de la plataforma MANUFACTURIAS, plataforma tecnológica regional La Fundación PRODINTEC es el administrador único de esta agrupación. IDESA TECHNICAL CONSORTIA AEI surge como iniciativa privada de la empresa Ingeniería y Diseño Europeo, S.A. (IDESA) con el propósito de aglutinar masa crítica en el sector industrial de fabricación de bienes de equipo de grandes dimensiones y de esta forma contribuir al crecimiento y mejorar de la competitividad de sus socios.

El mayor número de empresas TIC se encuentran en la Asociación Empresarial Innovadora del Conocimiento, pero también hay algunas que participan en el Consorcio Tecnológico de la Energía, y en Manufacturías. Además está el Clúster Audiovisual al que se puede asociar a este sector por la cercanía de ambas actividades económicas. La dirección y gestión de de la AEI del Conocimiento competen a su Órgano de Administración, conformado por dos administradores mancomunados, CTIC Centro Tecnológico y el Clúster TIC de Asturias.

### *1.3.5 Infraestructuras que condicionan la actividad innovadora /económica*

Las infraestructuras, más allá del equipamiento científico-tecnológico, pueden ser de gran trascendencia para que se desarrollen las actividades innovadoras, y, en ocasiones, también impulsan nuevos negocios.

- La disponibilidad de **banda ancha** es sin duda un requisito para el desarrollo de las TIC. En el Principado de Asturias el 67,1% de los hogares se conecta a internet utilizando banda ancha, valor superior a la media nacional. Además en el Principado de Asturias la estrategia regional, que combina inversión pública y privada, ha conseguido que si bien la conexión a internet más utilizada es la línea ADSL (54.1% de las viviendas) la siguiente más utilizada sea la fibra óptica (37.2% de las viviendas) LA Red Asturcón, Red Astur de Comunicaciones Ópticas Neutras, primera iniciativa en España de financiación pública de redes de nueva generación. ASTURCÓN nació en 2003 (siendo operativa en 2007) como instrumento del Gobierno del Principado de Asturias para eliminar la brecha digital que sufrían muchas zonas del territorio asturiano. Se encuentra en el momento actual entre las más avanzadas del mundo, siendo pionera en la realidad de ser simultáneamente pública, neutra, activa y de muy alta capacidad

- **LABoral** Centro de Arte y Creación Industrial. Es una institución multidisciplinar que produce, difunde y favorece el acceso a las nuevas formas culturales nacidas de la utilización creativa de las tecnologías de la información y la comunicación. Surge a iniciativa del Gobierno del Principado de Asturias para fortalecer el ámbito de la cultura tecnológica como parte de una estrategia que busca implantar modelos alternativos de futuro y actúa como punta de lanza de la Ciudad de la Cultura. Cuenta con importantes recursos como el fabLAB Asturias. Han firmado un acuerdo con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y un convenio con el Instituto de Arquitectura Avanzada de Catalunya (IAAC)
- Dadas las especiales características de la actividad industrial en Asturias del sector de los Materiales y de la Fabricación, resultan de especial interés para su desarrollo la presencia de **puertos marítimos**, especialmente adaptados para la carga y descarga de graneles y a la carga y descarga de grandes estructuras respectivamente. El Puerto de El Musel, ubicado en la localidad de Gijón, dispone de accesos fluidos a las redes transeuropeas de transporte, siendo el primer puerto español en el movimiento de mercancías vía ferrocarril. Dispone de terminales para todo tipo de mercancías siendo el primer puerto granelero del sistema portuario español y mantiene un tráfico anual de 20 millones de toneladas. A partir del año 2010 el Puerto de El Musel cuenta con la primera Autopista del Mar de la Unión Europea entre España y Francia. La ampliación del Puerto de Gijón, que se extendió desde el año 2005 hasta el año 2010 ha consistido, fundamentalmente, en la construcción de un dique de abrigo de una longitud de 3.797m. Las infraestructuras de El Puerto de Avilés, presentan un tráfico de unos 6 millones de toneladas al año. Cuenta con una superficie de almacenamiento por encima de los 375.000 m2 y una línea de muelles de atraque públicos de 2 km y 12m de calado, aptos para cualquier tipo de mercancía. Actualmente, el puerto se encuentra en un proceso de ampliación.
- Como complemento básico a las infraestructuras portuarias y a la modernización de sus instalaciones, se está desarrollando desde comienzos de 2005 una **Zona de Actividades Logísticas e Industriales (ZALIA)** ubicada en el centro de la región y las proximidades de los puertos de Gijón y Avilés. La ZALIA está concebida como un nodo que funcionará como centro de transportes, como área de logística terrestre y portuaria, zona industrial, como terminal y centro intermodal y como centro integrado de servicios.
- La planta de valorización energética es una de las múltiples actuaciones recogidas en el Plan de Futuro 2002-2025 de **COGERSA**, que propone la puesta en marcha en Asturias de un modelo de gestión de residuos que combina el reciclaje, el compostaje y la biometanización, con la valorización energética de la fracción residual. Cogersa tiene previsto estudiar todas las posibilidades de reciclaje de las escorias resultantes del proceso de incineración y enviar al vertedero de seguridad que ya funciona en Serín las cenizas volantes. Es por tanto esperable un efecto similar al de otras infraestructuras, en el sentido de que se abre una importante oportunidad al desarrollo de soluciones de minimización de los posibles impactos a través de una mayor valorización.

- En el terreno de la salud existe un fuerte vínculo entre la actividad clínica y la investigación. El **Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA)**, con un presupuesto en 2013 de más de 1.422 millones de euros, es una de las primeras, sino la primera “empresa” de la comunidad autónoma, con más de 16.000 puestos de trabajo directos, un peso del casi 39 % en el presupuesto de la Administración del Principado de Asturias y una inversión de aproximadamente 1.300 euros por habitante. El SESPA cuenta con una red de 9 hospitales públicos (más otros 2 integrados en la red pública), con una oferta de más de 3000 camas, y casi 80 centros de salud que dan cobertura a la Atención Primaria de Salud.

Pero además el gasto en salud genera actividad económica. Al SESPA se relaciona con más de 250 empresas de diversos sectores productivos con un volumen de negocio superior a 400 millones de euros. Indudablemente empresas del sector sanitario, mediante la compra directa de productos sanitarios y medicamentos, pero también empresas de servicios generales tipo de vigilancia, limpieza, hostelería, transporte sanitario, suministros eléctricos, etc.

### 1.3.6 Nuevos negocios (EBT)

Se identifica con Empresa de Base tecnológica (EBT) a aquella que tiene por objeto la explotación de resultados de investigación que supongan un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos, procesos o servicios, o la mejora sustancial de los ya existentes. Por lo tanto dentro de esta categoría se incluyen las llamadas Spin-off, empresas que surgen en el ámbito de otras entidades, generalmente Universidad o Centros de investigación o tecnológicos, y las Spin-out, empresas que se escinden de otras ya existentes.

También se asimilan a esta categoría en general las nuevas empresas que operan en sectores manufactureros o de servicios conocidos como de “alta y media-alta tecnología”

| <b>Sectores de Alta y Media-Alta Tecnología.</b> |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lista utilizada por el INE</b>                |                                                                                                                                                        |
| <b>CNAE 2009</b>                                 | <b>SECTORES</b>                                                                                                                                        |
|                                                  | <b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>                                                                                                      |
| 21                                               | Fabricación de productos farmacéuticos                                                                                                                 |
| 26                                               | Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos                                                                                          |
| 30.3                                             | Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria                                                                                                    |
|                                                  | <b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>                                                                                                |
| 20                                               | Industria química                                                                                                                                      |
| 25.4                                             | Fabricación de armas y municiones                                                                                                                      |
| 27 a 29                                          | Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques |
| 30- 30.1 - 30.3                                  | Fabricación de otro material de transporte excepto: construcción naval; construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria.                           |
| 32.5                                             | Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos                                                                                      |

| <b>Servicios de alta tecnología o de punta</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 59 a 63                                        | Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical; Actividades de programación y emisión de radio y televisión; Telecomunicaciones; Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; Servicios de información. |
| 72                                             | Investigación y desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                            |

De las EBTs se espera que muestren tasas más altas de crecimiento y además sus empleos son de cualificación y calidad superior a las empresas industriales y de servicios de corte tradicional. Sin embargo, se enfrentan a dificultades en su lanzamiento comercial, agravados si cabe por un perfil muy técnico de los promotores y también por problemas de incertidumbre derivada de la explotación de nuevas tecnologías y del comportamiento del mercado de productos / servicios innovadores.

Las fuentes para detectar empresas de base tecnológica operativas en Asturias en el ámbito de actividad definido para los inventarios han sido las siguientes:

1. Relación de empresas con Marca EIBT (la tramita CEEI Asturias, como miembro de ANCES, actualmente 26 empresas que cuentan con la marca EIBT en el Principado de Asturias)
2. Empresas beneficiarias del Programa NEOTEC del CDTI (9 desde el año 2005) o de las líneas de apoyo a la creación de EBTs del PCTI o del IDEPA (desde 2012)
3. Spin-off de la oferta científico tecnológica regional (con diferente grado de vinculación).

Abajo se enumeran las NEBT asturianas que están activas y cumplen con alguno de los criterios citados. Las hemos asociado a una de las cuatro temáticas de los inventarios. Las tecnologías que más han contribuido a la creación de nuevas empresas de base tecnológica han sido las TIC. Muchas de estas EBTs han dirigido sus conocimientos hacia aplicaciones en procesos productivos o productos industriales, siendo difícil a veces discernir si la principal contribución tecnológica proviene de las TIC o de las tecnologías de fabricación. Los profesionales en tecnologías de fabricación más ingenieriles, a pesar tratarse igualmente de conocimiento de carácter aplicado, parecen tener más tendencia a incorporarse a empresas ya existentes.

Las EBTs basadas en tecnologías de materiales surgen de equipos de gran calado científico, que han vislumbrado alguna aplicación de sus resultados de investigación. La Biotecnología ha generado, al igual que TIC, numerosas iniciativas emprendedoras. De las distintas ramas de la biotecnología, es la de la salud la más activa, probablemente arrastrada por una alta calidad del conocimiento científico generado en Asturias, reconocida a nivel internacional, junto con la estela de numerosos casos de éxito en el mercado.

#### **Temática Materiales:**

1. [NANOKER RESEARCH SL](#). Nanoker Research, S.L. fabrica y comercializa componentes cerámicos de altas prestaciones basados en cerámicas avanzadas, nanocerámicas y nanocomposites para aplicaciones industriales y biomédicas. Nanoker Research, S.L. dispone en la actualidad de licencias de patentes de materiales nanoestructurados del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). (MAT)



2. [XEROLUTIONS](#), empresa dedicada al diseño y producción de materiales de alto valor añadido diseña, desarrolla y produce materiales nano-porosos gracias a una tecnología innovadora de producción de geles orgánicos a través de la aplicación de microondas. El grupo promotor está formado por investigadores del INCAR-CSIC, y por B-Able, empresa especializada en la creación, lanzamiento y gestión de empresas de base tecnológica. (MAT)

#### Temática Fabricación:

1. [ADITAS](#), Asturiana de Dispositivos Intraorales para el Tratamiento de la Apnea del Sueño S.L. Desarrollo y comercialización de dispositivos para la prevención del ronquido y el tratamiento de la apnea. (FAB)
2. [BIONUMERIC S.L.](#) Elaboración de estructuras metálicas mecanizadas para prótesis y otros componentes dentales sobre implantes, principalmente aditamentos personalizados (FAB)
3. [PROTECMA, ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE S.L.](#) Desarrollo de nuevos conceptos tecnológicos para promover el uso de fuentes de energía sostenibles y menos contaminantes, definir procesos que minimicen los residuos generados, optimizar sistemas de conversión y uso eficiente de la energía. (FAB)
4. [PULSE INGENIERÍA S.L.](#) Mantenimiento predictivo de máquinas rotativas en general, pero con una aplicación directa en el mantenimiento de generadores eólicos. (FAB)
5. [ICUBE INGENIERIA INTERNACIONALIZACION E INNOVACION SL](#), desarrollo de tecnología propia de intercambio de calor y de eficiencia energética, construidas mediante tecnologías de fabricación aditiva, para aplicaciones en petroquímica y energías renovables (FAB)
6. [INTEGRA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN PROCESOS Y COMPONENTES, SL](#), Investigación, diseño, desarrollo e innovación tecnológica en sistemas, procesos, productos y sus componentes, a través de la aplicación de sus conocimientos técnicos y científicos. (FAB)

#### Temática BIO:

1. [ADITAS](#), Asturiana de Dispositivos Intraorales para el Tratamiento de la Apnea del Sueño S.L. Desarrollo y comercialización de dispositivos para la prevención del ronquido y el tratamiento de la apnea. (BIO)
2. [BAP Health Outcomes Research S.L.](#) Diseño, ejecución y venta de toda clase de proyectos, estudios, patentes e investigaciones en las áreas médica, biomédica, farmacológica y afines. (BIO)
3. [BIOZELL Diagnóstico Molecular S.L.](#) Aplicación de técnicas de genética molecular para la identificación de individuos, especies y agentes causantes de enfermedades. (BIO)
4. [ENTRECHEM S.L.](#) Empresa centrada en el descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos para el cáncer provenientes de bacterias mediante tecnologías de ingeniería genética de rutas metabólicas y biocatálisis. Spin-off de la Universidad. (BIO)
5. [HEALTHSENS S.L.](#) Empresa spin-off del HUCA (Hospital Universitario Central de Asturias) de desarrollo, producción y comercialización de sensores electroquímicos para su uso en la detección de marcadores biológicos (biomarcadores) de patologías con una alta prevalencia en la población, permitiendo así el diagnóstico precoz o el

adecuado seguimiento de las mismas a lo largo de su evolución, con el propósito de realizar diagnósticos menos costosos, más rápidos y de manera descentralizada. (BIO)

6. [DREAMgenics S.L.](#), empresa que ofrece servicios de análisis bioinformático de datos genómicos procedentes de tecnologías NGS. Spin-off de Treelogic y de la Universidad de Oviedo, en su accionariado también está la Fundación Marcelino Botín, el Instituto de Medicina Oncológica y Molecular de Asturias (IMOMA) y el Instituto Asturiano de Odontología. (BIO & TIC)
7. [Innovative Solutions in Chemistry, S.L.](#), empresa con el objetivo de desarrollar nuevas aplicaciones para el análisis de compuestos de interés en los laboratorios de ensayo químico. Actualmente desarrolla sus funciones en la síntesis y comercialización de compuestos marcados isotópicamente, el desarrollo de nuevas metodologías basadas en la espectrometría de masas con aplicación de la dilución isotópica. Spin-off de la Universidad. (BIO)
8. [DropSens, S.L.](#) Empresa especializada en el desarrollo de instrumentos y dispositivos para la Investigación en Electroquímica. Desarrollan electrodos serigrafados, basados en la tecnología híbrida de capa gruesa, con el objetivo de proporcionar a los investigadores una herramienta potente para el desarrollo de sensores electroquímicos de diversa naturaleza que pueden ser aplicados en campos diversos como el análisis clínico, medioambiental o agroalimentario. Spin-off de la Universidad. (BIO)
9. [Micrux Fluidic, S.L.](#) Empresa innovadora de base tecnológica dirigida al diseño, desarrollo y producción de dispositivos analíticos miniaturizados y portátiles basados en tecnologías Lab-on-a-Chip (LOC) para actividades de investigación y docencia en el campo de la microfluídica y electroquímica. Spin-off de la Universidad. (BIO)
10. [SPECTRAPPLY S.L.](#) Investigación y desarrollo de soluciones analíticas integrales basadas en la Bioespectroscopia de Infrarrojo, IR, (NIRS/IRMedio/FTIR/Raman) aplicadas al análisis físico-químico del medio, materias primas y productos. (BIO)

#### Temática TIC:

1. [ADELE ROBOTS S.L.](#) Desarrollo y comercialización de sistemas robóticos sociables de múltiples propósitos. Spin-out de Treelogic. (TIC & FAB)
2. [ADN CONTEXT-AWARE MOBILE SOLUTIONS SL](#) Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sensibles al contexto del usuario. (Spin-off de CTIC) (TIC)
3. [IDsegur, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SEGURIDAD S.L.](#) Investigación, desarrollo y comercialización de productos tecnológicos para el sector de la seguridad. (TIC)
4. [IDALIA S.L.](#), spin-off del grupo de Metrología y Modelos de la Universidad de Oviedo dedicada al diseño e implementación de sistemas distribuidos de adquisición de datos, modelado, simulación y análisis de información con técnicas de inteligencia artificial. (TIC)
5. [IITS, INTERNATIONAL INVESTMENTS AND TECHNOLOGICAL SERVICES, S.L.](#) Desarrollo de proyectos y aplicaciones a nivel de consultoría, diseño, ingeniería, integración y venta de sistemas de identificación facial en el campo de la ingeniería biométrica. (TIC)

6. **NEOMETRICS**, spin-off del Grupo de investigación de Álgebra y Seguridad TIC del que es responsable el catedrático Santos González. La firma fue adquirida en el 2012 por el grupo Accenture.(TIC)
7. **NUMERICAL ANALYSIS TECHNOLOGIES SL NATEC®** Ingenieros es una empresa de ingeniería que ofrece modernas técnicas de análisis y simulación mediante cálculo por elementos finitos en los campos mecánico y térmico, aplicadas además a la I+D+i. (TIC)
8. **METRIA DIGITAL S.L.** Servicios de documentación fotogramétrica (TIC & FAB)
9. **ROBOTICS SPECIAL APPLICATIONS, S.L.** Empresa especializada en el campo de la manutención y automatización de procesos industriales que busca proporcionar soluciones avanzadas robotizadas al sector industrial en general para la mejora de sus procesos productivos. (TIC & FAB)
10. **SOLUCIONES ANTROPOMÉTRICAS S.L.** Medición de la dimensiones corporales humanas mediante la utilización de técnicas fotogramétricas, escaneado 3D e instrumental antropométrico tradicional. (TIC & FAB)
11. **SUMMUS RENDER SOCIEDAD LIMITADA** creación de un entorno automatizado de gestión de sistemas informáticos, orientados al cálculo distribuido de imágenes en 3d. (TIC)
12. **TESIS TELEMEDICINA S.L.** Diseño, desarrollo, integración, instalación, formación y mantenimiento de sistemas de telemedicina y nuevas tecnologías de la información aplicadas a la sanidad. Consultoría y asistencia. (TIC)
13. **VALOR, DESARROLLO E INNOVACIÓN- VDI.** Investigación, desarrollo y fabricación de soluciones tecnológicas en el ámbito electrónico, dirigidas al mercado Smart Grid o redes inteligentes. (TIC & FAB)
14. **WEARABLE TECHNOLOGIES SL,** Desarrollo e integración de tecnologías de la información e las comunicaciones en pulseras interactivas. (TIC)
15. **TRIARI LABS SL,** Sistema de análisis y visualización para creación de aplicaciones basadas en datos. (TIC)
16. **DOGRAM INGENIERIA DE DOCUMENTACION TRIDIMENSIONAL SL,** Técnicas avanzadas para la documentación tridimensional de bienes culturales. (TIC)

Las EBTs suelen escoger para su ubicación entornos propicios a la innovación. El Parque Tecnológico de Asturias<sup>30</sup> se inauguró en 1991, gestionado por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias, IDEPA, es hoy un enclave empresarial consolidado que alberga unas 140 empresas<sup>31</sup> e instituciones que dan empleo a más de 2.500 trabajadores. Destaca la presencia de compañías vinculadas a las tecnologías de la información y la comunicación, la ingeniería y la consultoría técnica y medio ambiental, así como el sector eléctrico, plásticos, energías renovables, químico-farmacéutico y biotecnológico. En la parcela institucional en la que se encuentran los principales organismos de promoción empresarial regional: IDEPA, SRP, Asturgar, Asturex; una Bioincubadora y una incubadora de empresas de

<sup>30</sup> Es socio fundador de la APTE (Asoc. de Parques Científicos y Tecnológicos de España). Actualmente existen en España 47 PCTs en funcionamiento que están distribuidos por todo el territorio

<sup>31</sup> Empresas con parcela 49, el resto son empresas alojadas en incubadora, bioincubadora y los edificios de alquiler de oficinas)

base tecnológica, ambas gestionadas por el CEEI Asturias, organismo presidido por el IDEPA. También se localiza en el Parque Tecnológico el Centro Tecnológico de Materiales no Metálicos. (ITMA).

La Bioincubadora del Parque Tecnológico es un espacio innovador que ha sido promovido por el IDEPA con la colaboración del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Plan Español de Estímulo de la Economía y el Empleo (Plan E). La Bioincubadora ha sido concebida para propiciar el desarrollo de empresas biotecnológicas. Esta instalación cuenta con el equipamiento necesario para la ubicación de empresas BIO, con 6 módulos de carácter privativo para cada empresa que incluye superficie de oficina y laboratorio completamente acondicionado y equipamiento científico-técnico de base. La Bioincubadora consta con un laboratorio para uso compartido con equipamiento científico técnico de alto nivel.

La Universidad de Oviedo dispone de un vivero de empresas en el Edificio Severo Ochoa del Campus de "El Cristo" en Oviedo, que consta de 6 espacios de entre 40 y 60 m<sup>2</sup>, completo en la actualidad, y otro vivero en el edificio de Investigación del Campus de Mieres, que consta de 3 espacios de entre 39 y 49 m<sup>2</sup>.

El ayuntamiento de Oviedo ha promovido un vivero de empresas de Ciencias de la Salud próximo al nuevo hospital. La Universidad de Oviedo dispone en este vivero de un local denominado "Incubadora universitaria" de 50.66 m<sup>2</sup>.

También hay una importante representación de emprendedores con un alto componente tecnológico en el Parque Científico Tecnológico de Gijón, promovido por el Ayuntamiento de Gijón. En este momento el polo tecnológico de Cabueñes aglutina 105 empresas.

El vecino Centro de Arte y Creación Industrial de la Laboral. Es una institución multidisciplinar que produce, difunde y favorece el acceso a las nuevas formas culturales nacidas de la utilización creativa de las tecnologías de la información y la comunicación. Surge a iniciativa del Gobierno del Principado de Asturias para fortalecer el ámbito de la cultura tecnológica como parte de una estrategia que busca implantar modelos alternativos de futuro y actúa como punta de lanza de la Ciudad de la Cultura. Es además uno de los ejes de "la milla de oro del conocimiento y la innovación", un perímetro delimitado por el Campus tecnológico de la Universidad de Oviedo y el Parque Científico Tecnológico de Gijón, donde se concentran las empresas más innovadoras.

### ***1.3.7 Políticas públicas***

Se identifican las políticas, actuaciones o medidas públicas que han contribuido directa o indirectamente al desarrollo de los respectivos sectores en la región.

Junto con estas medidas sectoriales están aquellos instrumentos desarrollados con carácter horizontal en el marco la política de promoción empresarial y la política de innovación, algunas consisten en subvenciones a las empresas para promover su creación, la inversión, la creación de empleo, la internacionalización o iniciativas que mejoran la competitividad o promueven la

actividad innovadora. (Los instrumentos financieros de apoyo a la innovación ya se han estudiado en el apartado 1.3.6 de este documento)

## **MATERIALES**

*La presencia histórica en la región de un importante sector de materiales básicos determinó desde los años 60 la promoción pública de infraestructuras de transporte y conocimiento que contribuyeran a mantener la actividad. Además desde la administración regional y nacional han puesto en marcha políticas industriales para responder a las etapas de crisis industrial y ajuste productivo de los años 80 y 90 respectivamente.*

- Creación del Instituto Nacional del Carbón, INCAR, centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, fundado en 1947.
- Creación en 1991 del Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias, primer centro tecnológico promovido por iniciativa pública del gobierno regional. En 1997 se amplía con instalaciones en Avilés separando la actividad de materiales metálicos que se traslada a esa nueva sede y no metálicos, que permanece en el Parque Tecnológico de Asturias, Llanera.
- Creación en 2007 del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN), Centro mixto iniciativa conjunta de CSIC, Gobierno del Principado de Asturias y Universidad de Oviedo
- Creación en 2009 del Centro Tecnológico de la Madera, CETEMAS, constituido en 2009 con el objeto de fomentar la investigación, desarrollo e innovación en la cadena de valor bosque-industria.
- Las políticas de residuos se han regido, hasta 2010, por el “Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias 2001-2010”, y a partir de ahora por El Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PARPA) cubre un horizonte temporal de de 11 años, desde el 2014 hasta el 2024,
- Creación en el año 1982 del Consorcio para la Gestión de los Residuos Sólidos de Asturias (COGERSA)
- Ampliación del Puerto de Gijón
- Programa para la reconversión de las Comarcas Mineras gestionado por el Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras, organismo adscrito al Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Participación en la ERA NET sectorial: MERA NET

## **FABRICACIÓN**

*La actividad manufacturera dominada por el sector metalmecánico ha condicionado la puesta en marcha de políticas dirigidas selectivamente al sector, también se han realizado alguna política sectorial para favorecer factores de competitividad de sectores concreto como el mueble.*

- Entre los años 1987 y 2001 el antiguo IFR, hoy IDEPA elaboró sucesivas ediciones del Catálogo de subcontratación que sirvió de apoyo a la proyección nacional e internacional de empresas subcontratistas asturianas.
- Constitución en 2001 de la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), con el objetivo de la promoción, el desarrollo de actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y formación para la industria energética asturiana.
- Creación en 2004 del Centro Tecnológico PRODINTEC especializado en el diseño y la producción industrial.
- Creación de la marca para el sector de fabricantes de mobiliario: Muebles de Asturias cuyo reglamento de uso se aprueba en el 2006.
- Bajo el lema Hecho en Asturias la DG de Patrimonio en colaboración con el IDEPA organizó en el pabellón del Principado de Asturias FIDMA en el año 2007 una exposición para mostrar una imagen nueva de la empresa y la economía asturiana.
- Foro del Metal organizado por primera vez en el año 2008, por ASTUREX en colaboración con FEMETAL, con el objetivo de mostrar el potencial de este sector en nuestra región y facilitar la captación de clientes y colaboradores internacionales.
- Plan de promoción internacional del Sector Metal (ASTUREX)
- Programa (regional) de ayudas para actuaciones de reindustrialización
- Participación en la ERANET sectorial: MANUNET

## BIO

*En las actividades primarias agroganaderas, incluida la industria agroalimentaria, las sanitarias y las medioambientales, los objetivos económicos se entremezclan con las demandas sociales, lo que ha propiciado que históricamente hayan sido objeto de políticas diseñadas y aplicadas por distintas administraciones.*

Medidas y políticas agroalimentarias:

- Creación en 1999 del SERIDA para contribuir a la modernización y mejora de las capacidades del sector Agroalimentario regional mediante el impulso y ejecución de la investigación y el desarrollo tecnológico agroalimentario. El SERIDA aglutinó un conjunto de iniciativa dispersas destinadas a fortalecer recursos agropecuarios y forestales de la región.
- Creación en 1989 del Instituto de Productos Lácteos (IPLA) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en virtud de un acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Principado.
- Reconocimiento de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas y otras marcas de calidad
- Creación del Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias
- Convenios, del Principado de Asturias con asociaciones de criadores para el desarrollo de Programas de mejora genética
- Creación del Centro de Experimentación Pesquera para el asesoramiento técnico a la Dirección General de Pesca así como la participación en proyectos de investigación relacionados con la pesca marítima, el marisqueo, la acuicultura y las algas. También ejerce labores de difusión y educación ambiental.

- Creación del Centro Oceanográfico de Gijón dependiente del Instituto Español de Oceanografía con el objeto de estudiar las condiciones de las aguas del mar y realizar trabajos de investigación que tiendan a la mejor explotación de la riqueza del mar.

#### Medidas y políticas sanitarias:

- Hospital Central de Asturias creado en el año 1989 por convenio entre la administración autonómica y el INSALUD. Gracias al concierto firmado entre la Universidad de Oviedo, el INSALUD y el Principado de Asturias en el año 1990 se confiere al HUCA su carácter de Hospital Universitario. En el 2013 se completa el equipamiento del nuevo edificio del HUCA.
- Constitución en 2013 de la Fundación para la Investigación e Innovación Biosanitaria en Asturias (FINBA), iniciativa promovida por el Gobierno del Principado de Asturias, con el HUCA como núcleo central, y en colaboración con la Universidad de Oviedo. Sustituye a la OIB como organismo y se encarga de gestionar la investigación biomédica de excelencia en Asturias.
- El BIOBANCO del Principado de Asturias fue acreditado por la Consejería de Sanidad el 6 de septiembre de 2013, está formado por tres subunidades: Banco de Cerebros, Banco de ADN, Plasma y Células y Banco de Tumores.
- Puesta en marcha de la BIOINCUBADORA del Parque Tecnológico de Asturias en diciembre del 2010.
- BIOCEEI Asturias, programa regional puesto en marcha en el 2013 dirigido a captar y acompañar a proyectos empresariales en el ámbito de las ciencias de la vida.
- En el año 2010 la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios inicia el desarrollo del Observatorio de Salud en Asturias en colaboración con el Instituto de Salud Poblacional de la Universidad de Wisconsin.
- El Plan de Salud Mental 2011 -2016 fruto de un ambicioso proyecto de participación ciudadana que ha contado con el apoyo de la Organización Mundial de la Salud.
- El Plan sobre Drogas para Asturias 2010-2016
- Centro autonómico de farmacovigilancia que forma parte del Sistema Español de Farmacovigilancia que integra las actividades que se realizan para recoger y elaborar la información sobre reacciones adversas a los medicamentos, Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).
- Plan regional al niño y adolescente con asma
- Estrategia de cuidados paliativos para Asturias
- Programas Clave de Atención Interdisciplinar
- Iniciativa Educación y Promoción de la Salud en la Escuela en la que colaboran desde hace más de dos décadas las Consejerías de Educación y Sanidad del Principado.
- Programa de educación afectivo sexual para Asturias.
- Plan de Control de la Cadena Alimentaria del Principado de Asturias vigente para el periodo 2014-2015.
- Plan de salud, Seguridad y Medio Ambiente Laboral del Principado de Asturias 2007-2010 aprobado por la Junta Rectora del Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
- Constitución de la Fundación Sociedad Internacional de Bioética en 1997 coincidiendo con la firma en Oviedo ese mismo año de la Convención sobre la Protección del los Derechos



Humanos y la Dignidad de la Persona en relación con las aplicaciones de la Biología y la Medicina.

Medidas y políticas medioambientales (ver las medidas relativas a residuos en materiales):

- Constitución en 1967 del Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento para prestar servicios de suministro de agua potable a los Concejos consorciados y proporcionar suministro directo a grandes consumidores industriales.
- Plan Hidrológico correspondiente a la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- El Plan Director de Obras de Saneamiento del Principado de Asturias 2002-2013 define la planificación de las obras y actuaciones en esa materia competencia del Principado de Asturias.

## TIC

*Desde el punto de vista de diseño de políticas desde el año 2004 la administración autonómica ha elaborado planes específicos de desarrollo de la Sociedad de la información y del sector TIC llamados Estrategias e-Asturias. Además destacan las siguientes medidas:*

- Impulso por parte del Gobierno del Principado de Asturias desde finales de los noventa de la Red de centros de acceso público y gratuito a internet, Telecentros, primera en España junto con la del País Vasco. Llegaron a haber 85 y emplear a un centenar de personas. En la actualidad se han transformado en Centros de Dinamización Tecnológica Local dependientes de los ayuntamientos.
- Desarrollo a partir del año 2000 de la Red de Centros SAT para ofrecer a las pymes un acompañamiento tecnológico para fomentar la implantación de las TIC.
- Creación de la Red Astur de Comunicaciones Ópticas Neutras, ASTURCON, primera iniciativa en España de financiación pública de redes de nueva generación nació en 2003 y está operativa desde el 2007.
- Implantación del Framework open FWPA, software libre en los sistemas informáticos de la Administración del Principado de Asturias, con el objetivo de reducir costes y potenciar el desarrollo del tejido empresarial.
- Creación en 2003 de la Fundación CTIC
- Instalación en Asturias (CTIC) de la Oficina para España del Consorcio W3C.
- Participación de la Administración como promotora y patrona la Fundación para el progreso del Soft Computing en el 2005.
- Diseño y ejecución de la estrategia para el Desarrollo del Sistema de Información Sanitaria (EDESIS) definida en el año 2005 y núcleo del proyecto para la informatización de los centros sanitarios de la región.
- Creación de espacios de oficinas de promoción pública para la implantación de nuevas empresas TIC como acompañamiento a la política de atracción de inversiones.



- Plan de promoción internacional del Sector TIC (ASTUREX).
- Programa de ayudas a la inversión ligadas a la creación de empleo

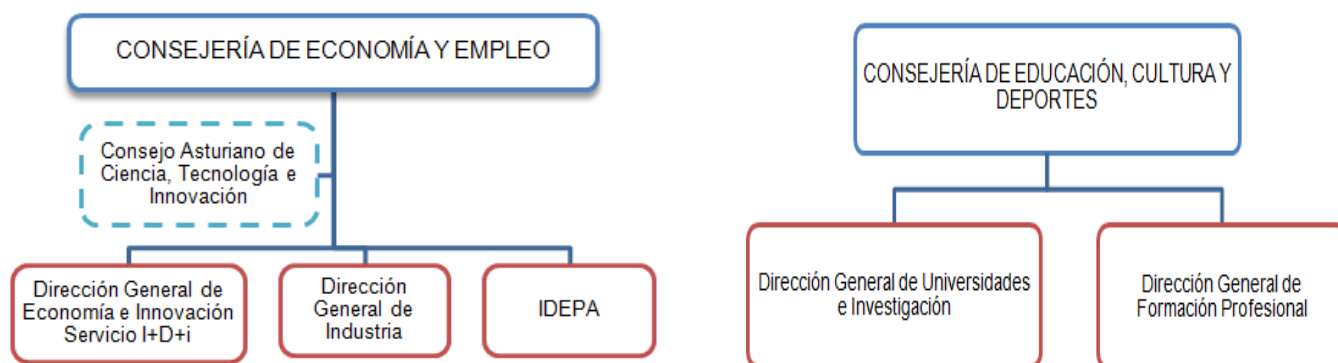
### 1.3.8 Competencias

Las competencias horizontales en materia de Investigación, Desarrollo e Innovación se localizan en dos Consejerías, la de Economía y Empleo, y la de Educación, Cultura y Deportes. Los órganos administrativos involucrados son:

1. La Dirección General de Economía e Innovación, especialmente desde el Servicio de I+D+i, que ejerce las funciones generales de gestión, informe, asesoramiento y propuesta en relación con la estrategia, el desarrollo y la innovación.
2. El Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias, IDEPA, en el que se integran los organismos y servicios de la Administración del Principado de Asturias generadores de ayudas a la promoción y a la innovación tecnológica, y participa en las sociedades y entidades que incluyan entre sus objetivos los anteriormente citados y que cuenten con participación de la Administración del Principado de Asturias.
3. La Dirección General de Universidades e Investigación, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, que tiene encomendado el ejercicio de fomento y coordinación de las actividades de investigación en el ámbito del sistema universitario asturiano, además de ejercer el diseño y desarrollo de la política de la Comunidad Autónoma en materia universitaria.

También hay que tener en cuenta a la Dirección General de Formación profesional, desarrollo curricular e innovación educativa que ejerce las competencias de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en los niveles no universitarios, en materia de ordenación de las enseñanzas y desarrollo curricular, formación profesional y aprendizaje permanente

Como órganos de asesoramiento y apoyo ligado a la Consejería de Economía y Empleo está el Consejo Asturiano de Ciencia, Tecnología e Innovación.



Además la Consejería de Hacienda y Sector Público a través de la DG de Presupuestos y Sector Público se encarga de la coordinación general de las intervenciones de fondos de la UE.



### SECTOR MATERIALES

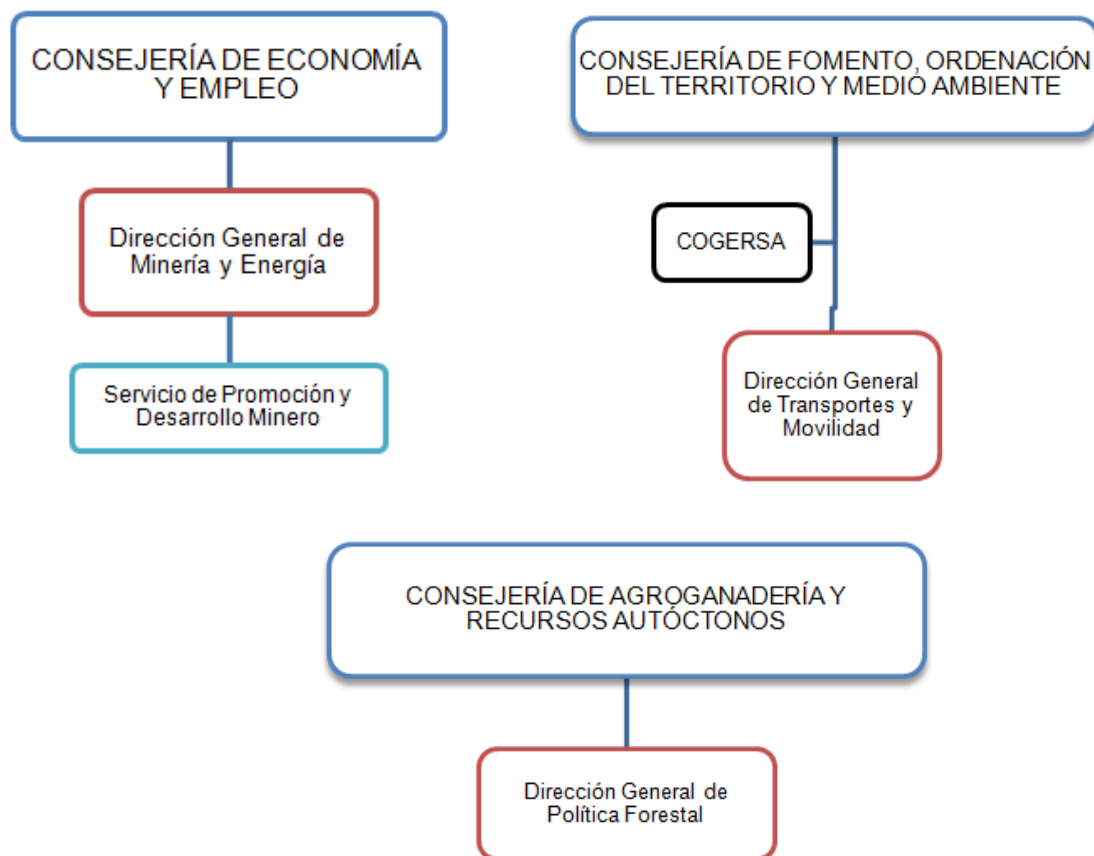
Las competencias señaladas para Fabricación también tienen repercusión en cuanto al sector regional de los materiales, indicamos ahora las más específicas de éste sector.

El Servicio de Promoción y Desarrollo Minero de la Consejería de Economía y Empleo tiene a su cargo las funciones de la Dirección General de Minería y Energía en materia de ordenación, promoción, desarrollo y fomento de la actividad minera

Por su parte la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente a través de la Dirección General de Transporte y Movilidad, tiene atribuida la gestión del transporte de mercancías y mixtos; así como de las actividades auxiliares de estos transportes, de gran trascendencia para el flujo de graneles (y mercancías peligrosas) propios del sector de materiales básicos.

La Consejería ejerce las competencias que se atribuyen al Principado de Asturias en los estatutos del Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias (COGERSA), elemento destacado del sector regional de los materiales, por su papel en la valorización de materias primas procedentes de residuos.

Respecto a la Consejería de Agro-ganadería y Recursos Autóctonos, las competencias asignadas a la Dirección General de Política Forestal, respecto a la creación, ordenación, mejora y conservación de las producciones forestales; las relativas a la obtención de un mejor aprovechamiento de las explotaciones en atención a su destino forestal y las funciones de capacitación y divulgación forestal, tienen gran importancia en el aprovechamiento de la madera considerada como material en si misma o materia prima de la pasta de papel, ambos integrantes del sector de materiales regional.



## SECTOR FABRICACIÓN

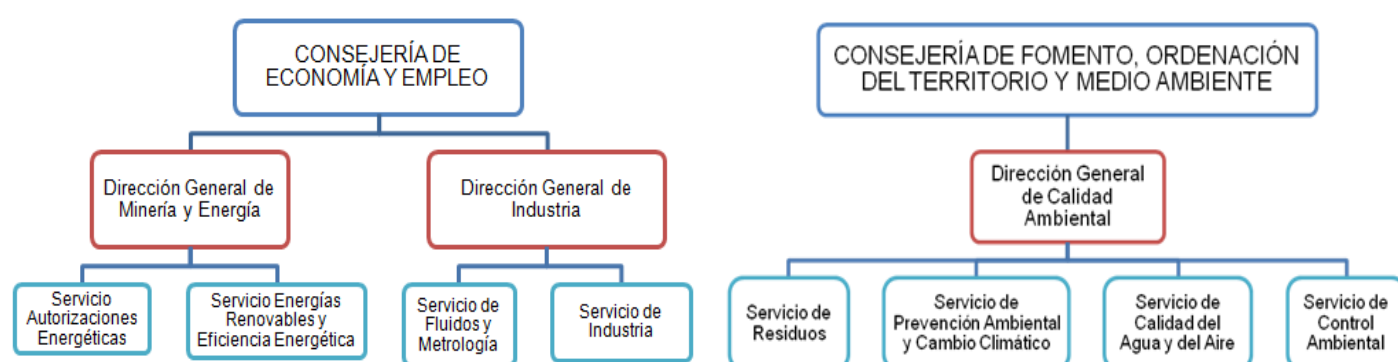
La Consejería de Economía y Empleo influye en el desarrollo del sector regional de Fabricación a través de la Dirección General de Industria de la Consejería de Economía y Empleo que asume las competencias en planificación, promoción, ordenación y control de la industria, así como el fomento de las actividades de desarrollo de dicho sector.

Forma parte de esta Dirección General el Servicio de Industria que desarrolla las funciones en materia de actividades industriales y, en particular, las actuaciones administrativas, de inspección y sancionadoras relacionadas con la seguridad y calidad industrial, Registro Industrial y registros especiales de establecimientos industriales. En esa misma Dirección General el Servicio de Fluidos y Metrología tiene a su cargo las funciones en materia de autorización de instalaciones de redes energéticas, así como las actuaciones derivadas de la normativa en materia de metrología legal.

Respecto a las atribuciones de la Dirección General de Minería y Energía, interesan las funciones asumidas por el Servicio de Autorizaciones Energéticas en materia de energía, y por el Servicio de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

También es reseñable la posible incidencia en el sector Manufacturero de las atribuciones a la Consejería de Fomento, Ordenación del territorio y Medio Ambiente a través del:

- El Servicio de Calidad del Agua y del Aire, lleva tramitación de las autorizaciones de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, y de vertido al mar territorial, a las aguas interiores y a los sistemas públicos de saneamiento cuya titularidad corresponda a la Administración del Principado de Asturias
- El Servicio de Control Ambiental le corresponde el control, inspección y vigilancia del funcionamiento de las instalaciones industriales a los efectos de emisión de contaminantes a la atmósfera y a las aguas así como la vigilancia e inspección de las actividades de producción y gestión de residuos.
- El Servicio de Prevención Ambiental y Cambio Climático, al que corresponde la aplicación de las competencias autonómicas en el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, la tramitación de los procedimientos de evaluación ambiental de planes, programas y proyectos, de las autorizaciones ambientales integradas y otras licencias ambientales.
- Al Servicio de Residuos al que corresponde la ejecución de las actuaciones para la prevención y gestión sostenible de los residuos. En particular, la formulación de propuestas de planes autonómicos de residuos; el fomento de la utilización de las mejores tecnologías disponibles para un uso eficiente en el uso de recursos, el consumo responsable y la prevención de la generación de residuos.

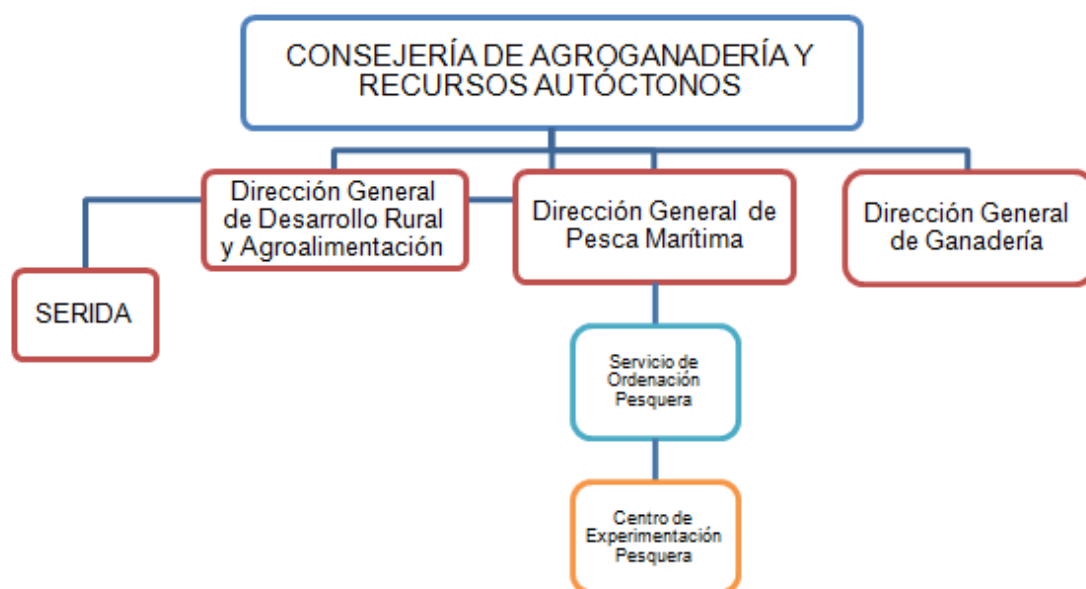


## SECTOR BIOTECNOLOGÍA

En la actualidad, las competencias sectoriales que puede tener trascendencia el desarrollo de la actividad innovadora basada en, o afín a, la Biotecnología las ostentan en la región la Consejería de Agro-ganadería y Recursos Autóctonos, la Consejería de Sanidad y la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

Es posible atribuir cierta incidencia en el desarrollo de actividad afín a la Biotecnología a la Consejería de Agro-ganadería y Recursos Autóctonos por distintas atribuciones distribuidas en varias de las direcciones generales en las que está organizada. Así, la Dirección General de

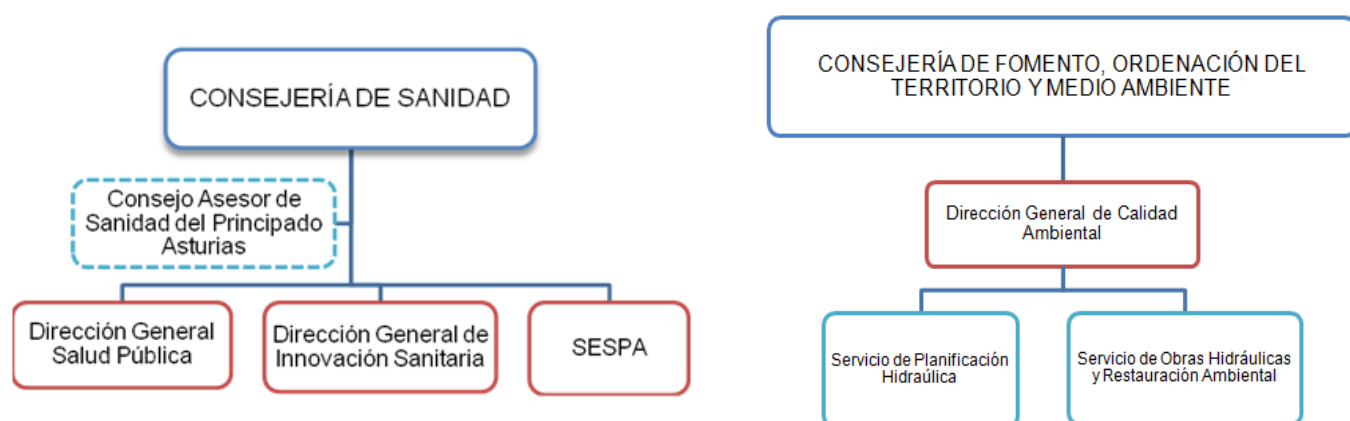
Ganadería tiene asignadas las funciones de policía sanitaria y de dirección, control y coordinación de los programas de lucha contra las enfermedades de los animales y alertas sanitarias, así como la ordenación y fomento de las producciones ganaderas, y le compete el desarrollo de funciones de ordenación y control de las producciones ganaderas y el control de la alimentación animal y medicamentos veterinarios. La Dirección General de Desarrollo Rural y Agroalimentación asume a dirección y coordinación de la ordenación y fomento de la producción, transformación y comercialización agrícola y agroalimentaria y desarrolla funciones de investigación y experimentación agroalimentarias. Y la Dirección General de Pesca Marítima, a través del Servicio de Ordenación Pesquera se atribuye las funciones de ordenación pesquera, marisquera y de cultivos marinos, así como la protección de los recursos marinos y la investigación y experimentación pesquera. Por último, entre los organismos públicos que forman parte de la estructura de esta consejería está la Entidad pública Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias, SERIDA, que por ley asume los compromisos de modernización del sector agrario y agroalimentario regional a través de la I+D



Por su parte, a la Consejería de Sanidad corresponde, a través de la Dirección General de Salud Pública, la ordenación, dirección, ejecución y evaluación de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma en materia de salud pública, las atribuidas según la legislación vigente a la autoridad sanitaria en materia de salud laboral, la formulación y coordinación de políticas en materia de drogodependencias, la realización de las acciones de vigilancia y control de riesgos para la salud pública derivados del consumo de alimentos y de la presencia de agentes físicos, químicos o biológicos en el medio ambiente. A la misma Consejería corresponde, a través de la Dirección General de Innovación Sanitaria, la definición y desarrollo de las políticas públicas en materias de investigación en Ciencias de la Salud y de transferencia de resultados al sector empresarial y el seguimiento de los Convenios suscritos con la Universidad de Oviedo en materia de formación de grado y postgrado en Ciencias de la Salud. También le corresponde la *creación*

del Consejo Asesor de Sanidad del Principado de Asturias. Adscrito a la Consejería de Sanidad se encuentra el Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA), ente de derecho público, dotado de personalidad jurídica propia y plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines.

Por último, a la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental, le corresponde la promoción, ejecución y seguimiento de la planificación hidráulica, a través del Servicio de Planificación Hidráulica, y, con relación a las obras en materia de abastecimiento y saneamiento de aguas de carácter supramunicipal o de gran envergadura, la redacción de los estudios y proyectos de obras de conducciones y redes de abastecimiento, colectores y redes de saneamiento y estaciones depuradoras de aguas potables y residuales; a través del Servicio de Obras Hidráulicas y Restauración Ambiental.

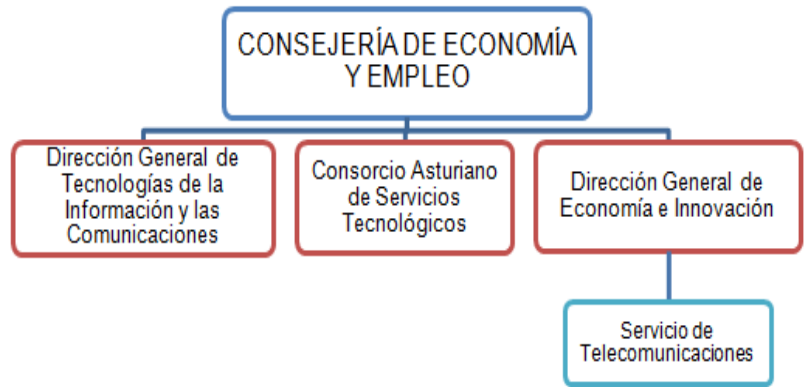


## SECTOR TIC

Con trascendencia para el sector Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) están las competencias del Servicio de Telecomunicaciones que tiene a su cargo las funciones de reglamentación, arbitraje, control e inspección en materia de telecomunicaciones. Le corresponde igualmente el desarrollo de las acciones necesarias para la extensión de redes públicas de telecomunicaciones en el Principado de Asturias. Asimismo, le compete la evaluación y seguimiento de los planes de desarrollo de la sociedad de la información en el Principado de Asturias.

Por su parte la Dirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que depende también de la Consejería de Economía y Empleo tiene entre otras atribuidas las funciones de soporte tecnológico, informático y de comunicaciones del Principado de Asturias y la planificación y diseño de estrategias corporativas; el desarrollo, implantación y mantenimiento de sistemas de información de soporte a la gestión en todos los ámbitos de la Administración del Principado de Asturias.

La Consejería de Economía y Empleo ejerce las competencias que se atribuyen al Principado de Asturias en las normas de creación del Consorcio Asturiano de Servicios Tecnológicos.



## 1.4. DAFO

### DEBILIDADES

- ✓ La estructura de la población limita el crecimiento de Asturias, y envejecimiento demográfico muy acusado en las alas.
- ✓ La evolución de la actividad económica de Asturias no ha alcanzado el ritmo del resto del país (diferente composición estructural PIB)
- ✓ Undécima del gasto de I+D sobre PIB habiéndose truncado el acercamiento a la media iniciado en el 2005
- ✓ El peso excesivo de la micropyme en Asturias (y en España) explica la menor competitividad respecto a otros países europeos
- ✓ Las empresas asturianas ejecutan menos I+D que las españolas (y estas que las europeas), débil papel de las grandes, a las que además se les atribuye el drástico descenso en gasto en innovación durante la crisis (se ha reducido a menos de la mitad)
- ✓ Exportación en manos de unos pocos, dependencia en productos poco diferenciados (bienes de equipo) con elasticidades de precio muy altas y elasticidades de renta baja
- ✓ Resultados modestos de la oferta científico-tecnológica medida en retornos obtenidos de los fondos europeos dirigidos a I+D
  
- ✓ *Empresas del sector materiales grandes consumidores de energía*
- ✓ *Escaso dinamismo emprendedor tecnológico, en las actividades industriales más tradicionales (Materiales y Fabricación)*
- ✓ *La actividad tecnológica en TIC no se ha traducido, con la misma intensidad, en nuevos productos en el mercado*
- ✓ *Baja conexión entre la excelencia científica en biomedicina y la actividad económica*

### FORTALEZAS

- ✓ Concentración territorial de la población y de la actividad económica
- ✓ Importante peso de la industria en la economía, un 21%, manifiestamente superior que la media española
- ✓ Buena parte del territorio contiene parajes de alto valor natural (más del 20% de la superficie regional es reserva de la Biosfera)
- ✓ Elevada inversión en Infraestructuras portuarias, viarias y disponibilidad de banda ancha
- ✓ Alto bienestar social (medido en riesgo de pobreza)
- ✓ Oferta formativa universitaria muy completa en campos científicos y tecnológicos
  
- ✓ *Destacada presencia de grandes empresas multinacionales, con centros de I+D en fabricación y materiales*
- ✓ *ArcelorMittal es la única planta de siderurgia integral en España*
- ✓ *Elevado potencial de innovación del puerto de Gijón. 8 proyectos en el VIIPM.*
- ✓ *Efecto tractor sobre las TIC de grandes empresas industriales en un entorno de innovación abierta.*
- ✓ *Capacidad de atracción de empresas extranjeras y nacionales del sector TIC con importante generación de empleo (en zonas en declive)*
- ✓ *Red de Centros SAT: Iniciativa pionera de acompañamiento tecnológico en TIC a las pymes*
- ✓ *Entornos singulares de actividad innovadora: Milla del Conocimiento y Laboral Centro de Arte*
- ✓ *Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Oviedo, basado en tres elementos: El Centro Internacional de Postgrado, el Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático, y el Clúster de Biomedicina y Salud*



- ✓ *Actividad privada en I+D en especialidades médicas (oftalmología y oncología)*
- ✓ *Especialización basada en el procesamiento del acero/ Especialización en soluciones industriales*
- ✓ *Reconocimiento mundial a las contribuciones de científicos de la Universidad de Oviedo al conocimiento de las bases moleculares del envejecimiento*
- ✓ *Liderazgo nacional del sector lácteo*
- ✓ *Oferta en I+D en toda la cadena de valor agroalimentaria*
- ✓ *Polos de emprendimiento próximos especializados en salud: Bio-CEEI (PTA), nuevo Hospital Central*

## **AMENAZAS (externo)**

- ✓ Crisis económica con efectos devastadores sobre la ocupación y sobre todo en los niveles de desempleo
- ✓ Salida de la región de recursos humanos cualificados con el correspondiente riesgo de pérdida de conocimiento
- ✓ Incertidumbre en relación a la reforma del sector eléctrico (en cuanto a generación)
- ✓ Normativa medioambiental y urbanística que dificulta nuevas actividades (en especial en las zonas protegidas)
- ✓ Deslocalización de las empresas multinacionales
- ✓ Toma de posición del capital extranjero de importantes empresas industriales y de servicios asturianas.
- ✓ Fondos de inversión que compran empresas locales con la consiguiente desinversión de grupos industriales.
- ✓ Menos dinero público para el I+D
- ✓ *Empresas del sector de materiales que operan en mercados muy competitivos (cotización internacional)*
- ✓ *Gran incidencia de las políticas de cambio climático en la actividad industrial*
- ✓ *Empresas del sector de los materiales y de fabricación muy sensibles a los factores productivos y a la competencia de países emergentes*
- ✓ *Empresas locales TIC muy pequeñas y con dificultades para abrir mercado sin producto propio*
- ✓ *Conexiones de transporte limitadas para afrontar los retos de logística para la fábrica inteligente*
- ✓ *Ralentización de algunas infraestructuras de interés: zona logística y alta velocidad*
- ✓ *Importantes restricciones presupuestarias en actividades tractoras: Salud*
- ✓ *Desaparición de la cuota láctea*

## **OPORTUNIDADES (externas)**

- ✓ Grado de apertura (exportaciones + importaciones) bajo pero creciente a partir del 2009 (esperanzas de que la demanda externa permita activar la economía)
- ✓ Disponibilidad en la región de un notable grupo de empresas medianas y grandes con participación de capital asturiano y marcado vínculo territorial
- ✓ Nueva apuesta europea por la industria (y en particular por la siderurgia)
- ✓ Renovación de industria tradicional orientándola a mercados de mayor intensidad tecnológica
- ✓ *Experiencia en programas internacionales de I+D: RFCS y Eranets (Materiales, Fabricación y Energía)*
- ✓ *Suministro a Infraestructuras Científicas Europeas (inicio de ciclo de expansión inversora)*
- ✓ *Nueva etapa de cooperación en políticas de innovación entre administraciones de distinto nivel territorial*
- ✓ *Especialización del sector de los materiales en el uso de los residuos*
- ✓ *Del carbón al grafeno: nuevos horizontes de investigación*
- ✓ *La logística, los servicios a la industria (grandes empresas), y la energía (Smart Cities) como*

mercados TIC.

- ✓ *Aprovechamiento dual del agua como factor de localización para la industria y principal contribución a la biodiversidad de la región.*
- ✓ *Alineación oferta-demanda entre Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático de UniOvi y el Consorcio Tecnológico de la Energía de Asturias AINER*
- ✓ *Proximidad a mercados marítimos en el Arco Atlántico: organización del sector auxiliar off-shore*
- ✓ *Reorientación de la actividad de los clústers hacia los objetivos de la RIS3*
- ✓ *Gran especialización de la actividad en metalurgia por grupos internacionales (diferenciación respecto al resto de España)*
- ✓ *La existencia de una estrategia europea sobre bioeconomía anima a la identificación de cadenas de valor en este campo*
- ✓ *Demostrador (planta piloto) de tecnologías regionales en CO<sub>2</sub>*
- ✓ *Demanda del sector privado de salud por I+D en materiales avanzados*
- ✓ *Traslación de la I+D biomédica a la prestación de servicios y tratamientos sanitarios*
- ✓ *Concentración de conocimiento (ahora disperso) en torno al análisis avanzado de datos*
- ✓ *Amplia disponibilidad de capital humano experto en recursos agroforestales, pequeros y conservación del territorio*
- ✓ *Acreditación de la FINBA por el Instituto Carlos III*

\* En letra normal conclusiones provenientes del análisis socio-económico de la región y en cursiva conclusiones de los inventarios

## 2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS y PRIORIDADES

### 2.1 Contexto UE y España

La S3 regional tiene que encajar sus prioridades en el plano europeo y nacional, de modo que se pueda diseñar un sistema que, aunque a medida de la región, complemente a los de ámbito superior y genere sinergias.

Horizonte 2020 agrupa sus actuaciones en tres grandes pilares: Ciencia excelente (en la que ha incluido personas), mejora del liderazgo industrial, y retos sociales, poniendo en este último el mayor peso presupuestario.

#### HORIZONTE 2020

|                                                                             |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| SOCIAL CHALLENGES 40%                                                       | INDUSTRIAL TECHNOLOGIES 23% |
| EXCELLENT SCIENCES 31% (ERC / FET / MARIE CURIE/ RESEARCH INFRASTRUCTURES ) |                             |

+ EIT. JRC. EURATOM

Por su parte, la [Estrategia española](#) ha sido concebida como “el marco conceptual para el diseño de las políticas de I+D+i en España cuyas actuaciones específicas serán objeto de desarrollo y se instrumentalizarán en los correspondientes planes de investigación científica y técnica y de innovación”. Establece (5) principios básicos que se han de observar en la definición e implementación de políticas públicas de I+D+i; (4) Objetivos generales – desagregados en 18 específicos; (6) ejes transversales<sup>32</sup> que se refieren a medidas de entorno de los que dependen el éxito de las actuaciones que se escojan y (6) mecanismos de articulación, del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación – modelo de gobernanza.

El [Plan Estatal de Investigación Científica Técnica y de Innovación 2013-2016](#) es “el instrumento que permite la ejecución de las políticas públicas de la Administración General del Estado de fomento y coordinación de las actividades de I+D+I”. El Plan se ejecuta a través de cuatro programas con un total de 18 Subprogramas de carácter plurianual, que se desarrollarán, principalmente, mediante convocatorias en concurrencia competitiva en las que se detallarán las modalidades de participación y financiación

| <b>ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020</b> | <b>PROGRAMAS DEL PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOCIÓN DEL TALENTO Y LA EMPLEABILIDAD                                     | PROGRAMA ESTATAL DE PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD                                     |
| FOMENTO DE LA EXCELENCIA                                                     | PROGRAMA ESTATAL DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA               |
| IMPULSO del LIDERAZGO EMPRESARIAL                                            | PROGRAMA ESTATAL DE LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+I                                               |
| FOMENTO DE I+D+I ORIENTADAS RETOS DE LA SOCIEDAD                             | PROGRAMA ESTATAL DE I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD                                   |

<sup>32</sup> DESARROLLO DE UN ENTORNO FAVORABLE A LA I+D+i [II](#) AGREGACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DEL TALENTO [II](#) TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO [II](#) INTERNACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y SUS AGENTES [II](#) ESPECIALIZACIÓN REGIONAL Y DESARROLLO DE TERRITORIOS INNOVADORES Y COMPETITIVOS [II](#) CULTURA CIENTÍFICA, INNOVADORA Y EMPRENDEDORA

Si analizamos los sub-objetivos de la estrategia para identificar con qué instrumentos van a poner en práctica la especialización, el objetivo Fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, apenas se refiere a ella, salvo la indicación de que las iniciativas exploratorias (o tecnologías emergentes) deben potenciar las capacidades de liderazgo en sectores esenciales para la economía española.

En el objetivo de Liderazgo empresarial la especialización se traduce, en primer lugar, en apoyar primordialmente el impulso de las actividades de I+D+i empresariales en ciertos sectores de actividad: aeroespacial, energético, las TIC o el químico y farmacéutico y en sectores tradicionales como el agroalimentario, el transporte, la construcción, el turismo y el ocio o los servicios culturales. También las actividades de investigación desempeñada en el sector público capaz de ser usada a corto y medio plazo por el tejido productivo se orientarán a los sectores económicos citados y a los que las CCAA escojan en el ámbito de sus Estrategias de Especialización Inteligente. Es el objetivo de guiar las actividades de I+D+i hacia los ocho grandes retos en que se define con mayor determinación los temas en los que concentrarse.

## **2.2 Objetivos estratégicos**

Los objetivos de la Estrategia de Especialización Inteligente para Asturias constituyen la definición de propósitos que la región se plantea en innovación tras el análisis pormenorizado de los resultados del DAFO, puestos en contexto con las principales corrientes internacionales en cuanto a competitividad territorial. A continuación se detallan estos objetivos, acompañados del alcance que se establece para cada uno de ellos.

### **1. Recuperar el liderazgo industrial a través de la tecnología**

Fortalecer la industria a través de la tecnología es el objetivo que se sitúa en el punto de partida de la estrategia. El destacado papel de la industria en Asturias necesita que se apueste por asegurar su competitividad.

Gran parte de las pymes regionales son pequeñas, por lo que es necesario que crezcan, también se ha de comprometer a las más capaces (o tractoras) con la innovación, aumentando su vínculo al territorio, sobre todo el de las que no son de capital regional.

Por su parte el conocimiento científico-tecnológico también ha de especializarse e integrarse para que sea más competitivo y esté al servicio del progreso económico de la región. La región ha de apoyar el desarrollo en las disciplinas en las que hay más conocimiento y asegurarse el despliegue de aquellas tecnologías identificadas como relevantes para la actividad económica.

La calidad del conocimiento se comprobará sometiéndolo a una comparación exterior de modo que sea capaz de competir por recursos fuera y de atraer talento. El conocimiento

alineado a prioridades se reconduce para que deje ser un conjunto de proyectos dispersos (a veces condicionado por las oportunidades de financiación) y se oriente hacia objetivos regionales consensuados, dando además estabilidad al que necesita crecer.

- ✓ El peso excesivo de la micropyme en Asturias (y en España) explica la menor competitividad respecto a otros países europeos
- ✓ Las empresas asturianas ejecutan menos I+D que las españolas (y estas que las europeas), débil papel de las grandes, a las que además se les atribuye el drástico descenso en gasto en innovación durante la crisis (se ha reducido a menos de la mitad)
- ✓ Resultados modestos de la oferta científico-tecnológica medida en retornos obtenidos de los fondos europeos dirigidos a I+D
- ✓ Baja conexión entre la excelencia científica en biomedicina y la actividad económica
- ✓ Importante peso de la industria en la economía, un 21%, manifiestamente superior que la media española
- ✓ Oferta formativa universitaria muy completa en campos científicos y tecnológicos
- ✓ Destacada presencia de grandes empresas multinacionales, con centros de I+D en fabricación y materiales
- ✓ Reconocimiento mundial a las contribuciones de científicos de la Universidad de Oviedo al conocimiento de las bases moleculares del envejecimiento
- ✓ Liderazgo nacional del sector lácteo
- ✓ Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Oviedo, basado en tres elementos: El Centro Internacional de Postgrado, el Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático, y el Clúster de Biomedicina y Salud
- ✓ Salida de la región de recursos humanos cualificados con el correspondiente riesgo de pérdida de conocimiento
- ✓ Deslocalización de las empresas multinacionales
- ✓ Toma de posición del capital extranjero de importantes empresas industriales y de servicios asturianas.
- ✓ Fondos de inversión que compran empresas locales con la consiguiente desinversión de grupos industriales.
- ✓ Importantes restricciones presupuestarias en actividades tractoras: Salud
- ✓ Disponibilidad en la región de un notable grupo de empresas medianas y grandes con participación de capital asturiano y marcado vínculo territorial
- ✓ Experiencia en programas internacionales de I+D: RFCS y Eranets (Materiales, Fabricación y Energía)
- ✓ Especialización del sector de los materiales en el uso de los residuos
- ✓ Del carbón al grafeno: nuevos horizontes de investigación
- ✓ Concentración de conocimiento (ahora disperso) en torno al análisis avanzado de datos
- ✓ Gran especialización de la actividad en metalurgia por grupos internacionales (diferenciación respecto al resto de España)
- ✓ Acreditación de la FINBA por el Instituto Carlos III

*Resultados esperados en relación a las empresas: Empresas de mayor tamaño (medianas); mayor actividad de I+D de las empresas líderes y captación de recursos externos para la innovación*

*Resultados esperados en relación a la oferta científico-tecnológica: mayor especialización y masa crítica; retornos de los programas nacionales y europeos; atracción de talento.*

## 2. Orientación a mercados y diversificación

Las empresas han de salir al exterior y medirse con sus competidoras, nuestro objetivo es ayudarlas a superar barreras técnicas que impidan su internacionalización, también necesitan poder dirigirse a nuevos mercados, en el sentido de nuevos clientes, algunos con altas exigencias de prestaciones, para responder a ellas se ha de acudir a la tecnología y a la innovación. La orientación a nuevos mercados, sobre todo los de valor añadido, es una de las fuerzas motrices de la diversificación.

En la definición de algunas de las prioridades se ha identificado toda la cadena de suministro, hacía arriba, y comercialización del producto, hacía abajo hasta llegar al mercado. De modo que la estrategia permita una nueva agrupación de actividades económicas, que incorpora junto con la actividad industrial a los servicios, muchos de ellos son servicios avanzados de apoyo a la industria, pero también el transporte y hoy en día la distribución, cuya interacción con la industria llega incluso a que ésta última establezca las especificaciones de los productos.

La perspectiva del mercado también es válida para colaborar con el conocimiento más científico cuya cadena de I+D+i no está completa dentro de la región en especial en lo relativo a las empresas primeras receptoras del I+D susceptibles de aplicarlo, aunque si existan usuarios finales. Podrían reforzarse sus vínculos con el entorno desde la perspectiva de la identificación de líneas de negocio en aquellos huecos que no estén cubiertos.

- ✓ Exportación en manos de unos pocos, dependencia en productos poco diferenciados (bienes de equipo) con elasticidades de precio muy altas y elasticidades de renta baja
- ✓ Empresas del sector materiales grandes consumidores de energía
- ✓ Escaso dinamismo emprendedor tecnológico, en las actividades más tradicionales (Materiales y Fabricación)
- ✓ La actividad tecnológica en TIC no se ha traducido, con la misma intensidad, en nuevos productos en el mercado
- ✓ Red de Centros SAT: Iniciativa pionera de acompañamiento tecnológico en TIC a las pymes
- ✓ Actividad privada en I+D en especialidades médicas (oftalmología y oncología)
- ✓ Oferta en I+D en toda la cadena de valor agroalimentaria
- ✓ Crisis económica con efectos devastadores sobre la ocupación y sobre todo en los niveles de desempleo
- ✓ Incertidumbre en relación a la reforma del sector eléctrico (en cuanto a generación)
- ✓ Alineación oferta-demanda entre Clúster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático de UniOvi y el Consorcio Tecnológico de la Energía de Asturias AINER
- ✓ Empresas del sector de materiales que operan en mercados muy competitivos (cotización internacional)
- ✓ Empresas del sector de los materiales y de fabricación muy sensibles a los factores productivos y a la competencia de países emergentes
- ✓ Empresas locales TIC muy pequeñas y con dificultades para abrir mercado sin producto propio
- ✓ Desaparición de la cuota láctea
- ✓ Grado de apertura (exportaciones + importaciones) bajo pero creciente a partir del 2009 (esperanzas de que la demanda externa permita activar la economía)
- ✓ Renovación de industria tradicional orientándola a mercados de mayor intensidad tecnológica
- ✓ Suministro a Infraestructuras Científicas Europeas (inicio de ciclo de expansión inversora)
- ✓ La logística y servicios a la industria (grandes empresas), y la energía (Smart Cities) como mercados TIC.
- ✓ Proximidad a mercados marítimos: organización del sector auxiliar

*Resultados esperados: Aumento de la exportación e implantación en el exterior; ventas (productos o servicios) a mercados de mayor valor añadido, diversificación.*

*Nuevas empresas tecnológicas o creativas; crecimiento e internacionalización de las empresas jóvenes.*

### **3. Diseñar un nuevo modelo de gestión del territorio basado en la colaboración en red y articulado en torno a polos, que incorpore los retos sociales, de modo que resulte más dinámico y atractivo para atraer talento y nuevos negocios**

Es necesario promover el trabajo en red y un ecosistema que favorezca el intercambio de conocimiento y experiencia, todo ello conducirá a que el territorio sea capaz de atraer talento y nuevos negocios. La cooperación empresarial se facilitará no sólo entre pymes o entre grandes y pequeñas sino también entre grandes, en un entorno de innovación abierta.

La puesta en valor de los equipos y las infraestructuras en torno a un patrón de especialización regional ayudará a articular a los agentes regionales y a ofrecer una visión al exterior del conjunto que sea más que la suma de lo individual.

Finalmente se persigue incorporar a la estrategia la consecución de retos sociales, algunos con claro impacto económico, asegurando el bienestar y el progreso, y el desarrollo equilibrado del territorio.

- ✓ La estructura de la población limita el crecimiento de Asturias, y envejecimiento demográfico muy acusado en las alas.
- ✓ Concentración territorial de la población y de la actividad económica
- ✓ Buena parte del territorio contiene parajes de alto valor natural
- ✓ Elevada inversión en Infraestructuras portuarias, viarias y disponibilidad de banda ancha
- ✓ Alto bienestar social (medido en riesgo de pobreza)
- ✓ ArcelorMittal es la única planta de siderurgia integral en España
- ✓ Elevado potencial de innovación del puerto de Gijón. 8 proyectos en el VIIPM.
- ✓ Efecto tractor sobre las TIC de grandes empresas industriales en un entorno de innovación abierta.
- ✓ Capacidad de atracción de empresas extranjeras y nacionales del sector TIC con importante generación de empleo (en zonas en declive)
- ✓ Entornos singulares de actividad innovadora: Milla del Conocimiento y Laboral Centro de Arte
- ✓ Especialización basada en el procesado del acero/ Especialización en soluciones industriales
- ✓ Normativa medioambiental y urbanística que dificulta nuevas actividades (en especial en las zonas protegidas)
- ✓ Gran incidencia de las políticas de cambio climático en la actividad industrial
- ✓ Conexiones de transporte limitadas para afrontar los retos de logística para la fabrica inteligente
- ✓ Ralentización de algunas infraestructuras de interés: zona logística y alta velocidad
- ✓ Nueva apuesta europea por la industria (y en particular por la siderurgia)
- ✓ Aprovechamiento dual del agua como factor de localización para la industria y principal contribución a la biodiversidad de la región
- ✓ La existencia de una estrategia europea sobre bioeconomía anima a la identificación de cadenas de valor en este campo
- ✓ Reorientación de la actividad de los clústers hacia los objetivos de la RIS3
- ✓ Demostrador (planta piloto) de tecnologías regionales en CO2
- ✓ Demanda del sector privado de salud por I+D en materiales avanzados
- ✓ Traslación de la I+D biosanitaria a la prestación de servicios sanitarios
- ✓ Amplia disponibilidad de capital humano experto en recursos agroforestales, pequeros y conservación del territorio
- ✓ Polos de emprendimiento próximos especializados en salud: Bio-CEEI (PTA), nuevo Hospital Central

*Resultados esperados: Identificación de polos, redes o plataformas; mayor incidencia de los clusters en el territorio; aumento de la especialización tecnológica de los organismos de interfaz; colaboración empresarial, atracción de talento y nuevos negocios; cooperación internacional*

### 2.3 Prioridades

La Especialización en el ámbito regional consiste en diseñar las políticas y concentrar los recursos en las áreas identificadas sobre la base de sus ventajas comparativas. Es por ello que la selección de prioridades se ha realizado después de un profundo análisis de la situación regional y sus singularidades.

Hemos buscado evidencias de nuestras fortalezas en los conocimientos científicos-tecnológicos y en las capacidades industriales teniendo en cuenta los resultados obtenidos, su proyección exterior, y las oportunidades de futuro. La actividad económica se ha estudiado a través de datos cuantitativos pero sobre todo mediante un análisis individual de la actividad innovadora de las empresas, su capacidad tractora y su interacción con el entorno. Por su parte, la comprobación de la existencia de una masa crítica suficiente en el terreno de los conocimientos se ha realizado agregando los que comparten una misma cadena de valor, aunque pertenezcan a diferentes disciplinas.

También se ha analizado el valor añadido que resulta de la combinación de conocimiento y experiencia con equipamiento, la disponibilidad de infraestructuras claves para la competitividad, y los recursos naturales del territorio. Por último se ha identificado aquellos retos sociales de especial trascendencia en la región, con importantes efectos en la economía, y que necesitan una respuesta colectiva. En todos los casos se ha puesto especial atención a su vinculación a los objetivos definidos para la estrategia.

Un papel destacado se ha reservado a las tecnologías facilitadoras, en línea con las indicaciones de la Comisión en cuanto a que las TFE formen parte de las prioridades de inversión de la financiación regional de la innovación apoyada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, en el marco de la especialización inteligente. Las Tecnologías Capacitadoras Esenciales son aquellas que revisten una importancia sistémica por hacer posible la innovación de procesos, bienes y servicios en toda la economía<sup>33</sup>. Son por ello una fuente clave de innovación y proporcionan componentes tecnológicos indispensables que permiten una amplia gama de aplicaciones de producto.

En nuestra propuesta las tecnologías facilitadora están presentes en todas las prioridades que se exponen a continuación. Algunas de las tecnologías facilitadoras reciben un tratamiento transversal u horizontal, sin estar asociadas a una campo de aplicación específico, por disponer la región de recursos suficientes para posicionarnos en una o varias etapas de su desarrollo.

---

<sup>33</sup> La Comisión define las TFE como aquellas tecnologías con un uso intensivo de conocimiento, asociada a una elevada intensidad de I+D, unos ciclos rápidos de innovación, un elevado gasto de capital y una mano de obra muy cualificada. Las tecnologías identificadas como TFE en la UE son la microelectrónica y la nanoelectrónica, la nanotecnología, la fotónica, los materiales avanzados, la biotecnología industrial y las tecnologías de fabricación avanzada. "Estrategia europea para las tecnologías facilitadoras esenciales: un puente al crecimiento y al empleo". Comunicación de la Comisión. Bruselas 26.6.2012



En las descripciones de las prioridades se apunta en algunos casos qué grado de madurez tendrían las tecnologías disponibles en la región, no obstante en el desarrollo posterior de los instrumentos es necesario precisar la posición respecto al mercado utilizando, al igual que lo hace la Comisión, metodologías como la Technology Readiness Level (TRL)<sup>34</sup>.

| PRIORIDADES RIS3 ASTURIAS                           |                                                                                                                                                                                                 | OBJETIVOS VINCULADOS    |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>MATERIALES AVANZADOS Y SOSTENIBLES</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATERIALES PARA LA INDUSTRIA</li> <li>• MATERIALES SOSTENIBLES</li> <li>• NANOMATERIALES</li> <li>• GRAFENO</li> </ul>                                 | 1-3<br>1-3<br>1<br>1    |
| <b>NUEVOS MODELOS DE PRODUCCIÓN</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FABRICACIÓN DIGITAL</li> <li>• FABRICACIÓN ADAPTATIVA</li> </ul>                                                                                       | 1<br>1                  |
| <b>SUMINISTROS. TECNOLOGÍAS PARA REDES</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENERGÍA: PRODUCCIÓN Y CONSUMO</li> <li>• LOGÍSTICA Y SEGURIDAD</li> <li>• GESTIÓN DEL AGUA</li> <li>• ANÁLISIS DE DATOS</li> <li>• SENSORES</li> </ul> | 2<br>2-3<br>3<br>1<br>1 |
| <b>ASTURIAS POLO INDUSTRIAL DEL ACERO</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• INNOVACIÓN ABIERTA EN LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL ACERO</li> <li>• INDUSTRIAS MARITIMAS: NAVAL Y EÓLICA OFF-SHORE</li> </ul>                    | 2-3<br>2-3              |
| <b>MERCADOS AGROALIMENTARIOS</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RECURSOS AGROALIMENTARIOS</li> <li>• BIOTECNOLOGÍA EN EL SECTOR LÁCTEO</li> </ul>                                                                      | 2-3<br>2-1              |
| <b>ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y CALIDAD DE VIDA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BIOMEDICINA</li> <li>• POLO DE SALUD</li> <li>• RECURSOS AUTÓCTONOS E HIBRIDACIÓN</li> </ul>                                                           | 1 -3<br>2-3<br>3-2      |

<sup>34</sup> El sistema TRL, creado por la NASA en los años 80, es una herramienta utilizada para la evaluación de la madurez de la tecnología durante su desarrollo y transmisión en la que se establecen 9 niveles, correspondiendo el primero a los principios básicos que dan paso a la investigación aplicada y el último a un sistema final probado con éxito en condiciones de campo. Ha sido incorporado y adaptado a las políticas de la UE por el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre las Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFE).

## 2.4 Justificación de las prioridades

### 1. MATERIALES AVANZADOS Y SOSTENIBLES.

Asturias, región productora de Materiales, ha facilitado históricamente la dotación de capacidades en la región. La oferta formativa de la Universidad de Oviedo cubre una amplia gama de disciplinas científicas y técnicas para atender la demanda de recursos humanos de estas compañías, ha contribuido a consolidar en la región centros de I+D de multinacionales y ha sido valorada como factor de localización en Asturias. En el campo de los materiales en concreto la oferta formativa universitaria es muy amplia con más de 9 máster universitarios relacionados con el tema, 4 de ellos específicos:

- Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales
- Máster Universitario en Física de la Materia Condensada y Nanotecnología
- Máster Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y Estructuras
- Máster Universitario en Recursos Geológicos e Ingeniería Geológica

La Universidad de Oviedo tiene al menos 20 grupos y equipos de investigación trabajando en ciencia e ingeniería de los materiales, que se han alineado con la demanda del tejido industrial del sector, pero que también han buscado sus propios canales de diversificación, como el mercado de la salud, a pesar de la escasa especialización en la región.

Otro compromiso importante de Asturias con el sector queda patente por la presencia de organismos de investigación y tecnología promovidos por distintas administraciones. La creación del INCAR en los años 40, el ITMA en los 90 o el CINN en la primera década del siglo XXI son muestra de ello.

#### MATERIALES PARA LA INDUSTRIA

Las principales empresas asturianas potencialmente tractoras en base a sus recursos (facturación, empleo y actividad innovadora) son empresas que desarrollan su actividad en el campo de los materiales básicos a granel (acero, aluminio, zinc, cemento, fibras...) o en la fabricación de productos intermedios o finales en los que la composición química o su estructura interna son determinantes y reconocidas por el mercado (refractarios, materiales de construcción, fundición, plásticos,...).

Algunas fortalezas específicas de la región tienen que ver con la producción de materiales para su aplicación en ingeniería mecánica pesada, en infraestructura ferroviaria o en elementos de blindaje y seguridad.

Todas estas empresas han coincidido temáticamente en sus actividades de I+D con demandas de nuevas funcionalidades o mejoras en el desempeño de sus productos a través de tecnologías de los materiales como nuevas composiciones, recubrimientos superficiales o tratamientos intermedios.

La Fundación ITMA cubre el ciclo completo de desarrollo de materiales industriales, abarcando el diseño de los materiales, su ruta de fabricación y tratamiento térmico o superficial, su caracterización microestructural y mecánica completa hasta el análisis de su comportamiento en servicio y su integridad mecánica y superficial, incluyendo el estudio de sus propiedades frente a operaciones de

conformado, fabricación y métodos de unión.

En la Universidad de Oviedo, numerosos grupos de investigación de las ramas de la química y la ingeniería trabajan en torno a los procesos de composición, síntesis; caracterización, estructura y modelización de materiales; calidad metalúrgica, comportamiento en servicio, aleaciones de aluminio, etc.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Estas líneas de investigación precisan equipamientos de investigación singulares y costosos, que faciliten la caracterización avanzada de materiales y reproduzcan condiciones de operación, para apoyar proyectos de I+D desde fases tempranas de madurez de la tecnología, fortaleciendo su competitividad frente a los productos de países low cost.*

#### **MATERIALES SOSTENIBLES**

La especialización de Asturias en fabricación de materiales básicos hace de ésta un gran foco de consumo de materiales primarios, y conlleva a la vez la generación de grandes cantidades de residuos industriales, algunos con características singulares. En la región existen iniciativas de reutilización y valorización de residuos que están empezando a presentarse como una oportunidad económica más que como una barrera al desarrollo: escorias de acería, residuos de construcción y demolición, etc., pero aún persiste una importante producción de residuos cuyo único destino final es el almacenamiento en vertedero. Desde el concepto de una economía circular se establece la oportunidad de valorizar los subproductos y residuos de los procesos industriales para prolongar la permanencia de las materias primas en la cadena de suministro y a la vez dar entrada en el circuito a materias primas secundarias y bioproductos, por su corto ciclo de renovación de CO<sub>2</sub>, especialmente a los relacionados con la cadena de valor bosque industria.

La oferta científica y tecnológica regional en el tratamiento de residuos está dispersa entre la Universidad y los centros científicos y tecnológicos y requiere de una especialización estratégica concentrada en la demanda regional, pero competitiva en un contexto internacional.

Más allá del tratamiento de residuos generados en el sector de los materiales básicos, cuya trascendencia se puso de manifiesto en los inventarios, algunos grupos de investigación de la Universidad de Oviedo han abordado la valorización de los residuos orgánicos, especialmente los urbanos y los procedentes de la industria agroalimentaria, y la obtención de productos de alto valor añadido a partir de microorganismos o de materias primas renovables como la lignocelulosa.

En el INCAR también se trabaja en el aprovechamiento de residuos para la obtención de productos de alto valor añadido, principalmente materiales de carbono. CETEMAS es competitivo en biomasa forestal industrial y cultivos biomásicos energéticos intensivos. ITMA participa en numerosos proyectos de reutilización de subproductos.

Trabajando siempre en el marco de la legislación ambiental, y de forma alineada con el programa de I+D+i del Plan Estratégico de Residuos de Asturias, PERPA, 2014-2024, se trata de aunar los esfuerzos en dos direcciones, por un lado avanzar con los residuos industriales en el proceso de minimización (prevención) o finalización de su condición de residuo y el paso a subproducto. Paralelamente es interesante explorar las alternativas de aplicación industrial de subproductos resultantes de procesos de reciclaje de todos los sectores, orientadas prioritariamente a reducir el consumo de recursos

naturales, o las de utilización de bioproductos, en especial aquellos en los que aún está pendiente un largo recorrido para alcanzar una cómoda posición en el mercado.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Trabajar en la cadena tratamiento, revaloración, reutilización, se presta a la colaboración regional entre grandes empresas y especialmente a un cambio de modelo en la relación empresa-administración.*

#### **NANOMATERIALES**

Muchas de las empresas activas en el sector de los materiales han identificado las nanociencias y la nanotecnología como una fuente de funcionalización de sus productos tradicionales. Se han observado varios de estos ejemplos en Asturias entre los proyectos de I+D de los fabricantes de refractarios en los últimos años. También constituyen una fuente de innovación para el sector de la construcción y la energía, ya que ofrecen la posibilidad de desarrollar productos nanoestructurados de mayores prestaciones en términos de confort, eficiencia energética, control antibacteriano, seguridad, etc. Por otro lado, es un cauce natural para la evolución del sector de los materiales hacia posiciones de más alta-media tecnología o mercados de más alto valor añadido, con ejemplos como alguna empresa de base tecnológica con aplicaciones de materiales cerámicos hacia el sector de la salud.

Las nanociencias han despertado ampliamente el interés de la comunidad científica asturiana. Numerosos grupos de investigación de la Universidad de Oviedo (algunos muy prestigiosos) trabajan en distintas aplicaciones de los nanomateriales y la nanotecnología, como nuevas tecnologías analíticas, almacenamiento de energía, nanoelectrónica, lubricación, etc. Entre la oferta de Servicios Científico-Técnicos la Universidad de Oviedo tiene una Unidad de Nanotecnología.

Los centros científicos y tecnológicos regionales también se han visto seducidos por estas tecnologías.

El INCAR tiene una línea de trabajo referida al Diseño y Aplicación de materiales nanoestructurados.

La investigación del CINN se centra en una línea denominada "Diseño Controlado de Materiales Multifuncionales a Multiescala" dirigida hacia el desarrollo, caracterización y comprensión del comportamiento de nuevos materiales multifuncionales a escalas nano, micro y macro. El CINN dispone de un equipo de sinterización por plasma híbrido SPS-HP-FAST, único en el mundo.

La Fundación ITMA viene aplicando su conocimiento en nanotecnología desde el año 2007 en el desarrollo de tecnología fotovoltaica (capa fina y concentración luminiscente) y desde 2010 al sector termosolar. Tiene un laboratorio de capa fina equipado con sistemas de deposición química (CVD, PECVD) y física (sputtering, evaporación) en fase vapor, estación láser y laminadora.

La transformación en productos de los resultados de investigación en nanociencias y nanotecnología, requiere para muchas aplicaciones la utilización de técnicas de fabricación avanzada, como la fabricación aditiva, o microtecnologías (microinyección, micromecanizado, control dimensional) para las que la Fundación Prodintec dispone de capacidades.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Las nanociencias y la nanotecnología son disciplinas cuyos resultados resultan muy prometedores para*

*el sector de los materiales, mejorando y multiplicando las propiedades de los mismos y abriendo múltiples campos de aplicación, energía, salud, renovables, construcción, etc. Para ello, en Asturias es preciso mantener el nivel científico, promover la transferencia y motivar el emprendimiento, apoyando proyectos en distintos estados de madurez tecnológica que favorezcan la máxima explotación de las infraestructuras existentes.*

#### **GRAFENO**

En algunos campos de los nanomateriales se ha desarrollado una base de conocimiento reconocida en el ámbito internacional, es el caso de los materiales carbonosos, y en concreto el grafeno. Estos nanomateriales precisan del desarrollo de tecnologías de producción eficientes que faciliten su incorporación al mercado.

El INCAR ha generado el conocimiento, y dispone de la infraestructura necesaria, para la síntesis de grafeno mediante tecnologías descendentes (top-down) por vía química a partir de grafito, con vistas a su uso en distintas aplicaciones, como almacenamiento de energía, procesos químicos, sensores y biomedicina.

Por otro lado, el ITMA ha desarrollado una vía ascendente (bottom-up) de producción de grafenos mediante el proceso CVD (depósito de carbono en fase vapor), que permite la síntesis de grafeno y nanotubos de carbono de alta calidad, dirigidos a aplicaciones en el campo de la electrónica y las comunicaciones.

Los resultados de estas investigaciones han movilizado proyectos en colaboración con otros grupos de investigación regionales, no directamente especializados en el campo de los materiales, y también con el sector privado.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Una estrategia asturiana en Grafeno puede concentrarse inicialmente en fortalecer la capacidad regional de suministro de Grafeno para distintas aplicaciones, y posteriormente en la identificación de nichos de especialización en aplicaciones concretas.*

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*En la elaboración de una agenda regional de Materiales Avanzados y Sostenibles participarían: Grandes empresas industriales, EBT del campo de la nanociencias, empresas locales medianas con alguna experiencia en la utilización de materiales secundarios, gestores de residuos e investigadores de la Universidad de Oviedo, INCAR, CINN y Fundación ITMA.*

## **2.- NUEVOS MODELOS DE PRODUCCIÓN**

Para hacer competitiva la fabricación en Europa, deben adoptarse tecnologías que favorezcan la productividad y customización de los productos con un modelo más europeo que los basados en la organización de las actividades. La automatización de los procesos avanzará notablemente con la

convergencia entre el control de maquinaria y la tecnología de programación. En este sentido, la industria debe trasladar a sus procesos productivos la mecatrónica, las soluciones TIC a demanda de los procesos (simulación, robótica, realidad virtual y aumentada, visión artificial, etc.) y los equipos y sistemas de fabricación adaptativa para determinados mercados singulares (como implantes médicos, envases, etc.).

#### **FABRICACIÓN DIGITAL**

La fábrica inteligente o digital es una fábrica orientada hacia una alta productividad, aseguramiento de la calidad y flexibilidad para adaptarse a los rápidos cambios de la demanda y el lanzamiento de nuevos productos al mercado. Se basa en conceptos como robótica industrial, automatización, mecatrónica, sistemas de visión 3D, sistemas de control remoto, inspección y control de la producción en tiempo real, interfaz hombre-máquina o sistemas avanzados CAD-CAM y simulación tanto del proceso como del producto que faciliten el desarrollo de los productos y reduzcan los time to market de los nuevos productos...

Asturias tiene una oferta importante de conocimiento en gestión de procesos industriales, repartida entre los grupos de investigación de la Universidad de las áreas de ingeniería. Por otro lado, la Fábrica del Futuro es una de las áreas de trabajo de la Fundación Prodintec. Otros centros de investigación están especializados en la búsqueda de soluciones a problemas recurrentes de la industria, como Soft Computing.

La Universidad de Oviedo ofrece dos titulaciones de máster muy orientadas a estas disciplinas:

- Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática
- Máster Erasmus Mundus en Mecatrónica y Sistemas Micromecatrónicos

ArcelorMittal, en su centro de I+D de Avilés, tiene una planta piloto sobre Mecatrónica para el desarrollo de nuevas ideas que faciliten la reducción de tiempos de operación.

La fábrica digital es un imperativo tecnológico para los procesos industriales complejos de la industria asturiana (como la de los materiales básicos o la agroalimentaria), que tanto ha invertido en la optimización de los mismos, y una condición para la evolución de algunos sectores hacia posiciones nuevamente competitivas, como la construcción.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*La fabricación digital es una vía de especialización del sector TIC en la región, donde se han avistado iniciativas de nuevas empresas trabajando en una especialización singular en robótica, visión artificial o realidad aumentada aplicadas a los principales procesos industriales de la región (metal, agroalimentario,...). Esta rama de la tecnología también puede abrir mercados a las empresas de ingeniería suministradoras de proyectos llave en mano, por su aplicación al diseño y la gestión de componentes.*

*Estas tecnologías se fomentan a través del apoyo a proyectos de I+D, “demand-driven”, en niveles de madurez tecnológica medios-altos.*

#### **FABRICACIÓN ADAPTATIVA**

Por otro lado, la fabricación adaptativa facilita la industrialización de las nuevas tecnologías

(nanotecnología, sensores, fotónica, microfluídica,...), algunas identificadas como de interés para la especialización regional, por lo que debe ser considerada como tecnología básica. Además, abre la puerta a nuevos modelos de negocio ligados al desarrollo de internet aprovechando el conocimiento y el tejido industrial en el sector TIC de la región.

La Fundación Pro dintec cuenta con un línea piloto Roll to Roll, referente a nivel nacional e internacional, que ha sido desarrollada en el marco del proyecto europeo LIGHT-ROLLS (CP-TP-228686-FP7-NMP). La plataforma está basada en técnicas de micro-nanofabricación que han sido adaptadas e integradas en una línea de fabricación en continuo. La línea permite el posicionamiento como referente en tecnologías de electrónica impresa, sistemas innovadores de iluminación, fotovoltaica de capa fina,... a nivel nacional e internacional y abre un potencial de nuevos proyectos I+D+i en nuevas temáticas (envasado inteligente, desarrollo de nano tintas, diseño y fabricación de sensores, producción de sistemas de diagnóstico en continuo, textiles inteligentes, etc.).

Pro dintec también tiene un parque de maquinaria de fabricación aditiva tanto para el procesado de materiales metales (acero, cromocobalto, titanio, aluminio, Inconel,...) como plásticos (poliamida, resinas,...), software CAD3D específico para el diseño orientado a la fabricación directa y maquinaria para el pos procesado de la fabricación aditiva.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Incluir la Fabricación Adaptativa en la selección de tecnologías de especialización regional, por su carácter transversal, facilitará el despliegue en la región de otras tecnologías facilitadoras en distintos campos de interés. Los desarrollos en este campo pueden ser promovidos por clústeres regionales, en busca de soluciones de diversificación de actividad y mercado colectivas para empresas pequeñas y medianas, experimentadas a través de plantas piloto basadas en fabricación aditiva y roll to roll. También debe prestarse especial atención a la promoción de nuevas empresas de base tecnológica.*

*La demanda de competencias en la región se establece en posiciones medias de la escala TRL.*

### **3. SUMINISTROS. TECNOLOGÍAS PARA REDES**

El avance económico de una región requiere de la incorporación a su estrategia de nodos facilitadores del conjunto de la actividad, a través del desarrollo de una estructura de comunicaciones y suministros ampliamente desplegada por toda la sociedad. De entre las tecnologías que facilitan un despliegue innovador de estas estructuras, en Asturias se ha encontrado masa crítica en el Análisis de datos y en la combinación tecnológica que supone el desarrollo de Sensores.

#### **ENERGÍA: PRODUCCIÓN, SUMINISTRO Y CONSUMO**

En el inventario de Materiales se identificó la disponibilidad y el coste de la energía como un importante factor de localización de los polos industriales de producción de materiales básicos. A parte de estos grandes consumidores, dado el actual precio de la energía, otras empresas pertenecientes a ramas de actividad, industriales y de servicios, representativas de la economía regional reconocen la necesidad abordar el gran reto de la utilización de las mejores técnicas disponibles en la generación (convencional o renovable), el consumo térmico o eléctrico ( de industrias agroalimentarias, de la actividad hotelera, sanitaria o educativa, de la construcción residencial o de la actividad logística), así como en la propia distribución de la energía.

Una vía de innovación transversal a múltiples actividades económicas, especialmente industriales, en cuanto a mejora energética consiste en actuar sobre los excedentes de energía, internos y externos, de los procesos productivos, o de algunos servicios singulares, con propuestas originales de reutilización de corrientes térmicas en otros niveles del proceso o para su conversión en otras modalidades de energía. La optimización económica de las soluciones propuestas puede requerir la integración de las mismas en los procesos productivos a escala real.

La nueva directiva europea 2012/27/UE de 25 de octubre de 2012, y la paralización casi absoluta de inversión en nueva infraestructura, desplazan el reto de la eficiencia energética en la construcción, y a veces también en la industria, a los procesos de rehabilitación energética de edificios y mantenimiento de instalaciones. Las propuestas de innovación en este campo vienen a través de la integración de sistemas de generación y uso de la energía junto a la mejor gestión de los mismos, incluyendo el diseño de la envolvente térmica de edificios o equipos o el desarrollo nuevos elementos sensores y de sistemas de apoyo a la decisión, orientados al objetivo de edificios de consumo casi nulo.

Por otro lado, el actual mix energético nacional se ha diversificado notablemente con la incorporación de fuentes renovables, introduciendo la dificultad de la discontinuidad de algunas de éstas fuentes y la necesidad de contar, como respaldo, con otras instalaciones como los ciclos combinados, que a su vez deben adaptarse para hacer frente a estos problemas de operación del sistema. En este escenario, en Asturias existen instalaciones de generación energética de ciclo combinado aún sin amortizar diseñadas para largos periodos de funcionamiento que compiten con fuentes de energía renovables con actividad limitada a la disponibilidad del recurso. Es preciso por tanto reajustar los parámetros de funcionamiento de estas centrales convencionales a través de tecnología de control de procesos e indagar en la respuesta de los equipamientos ante las nuevas condiciones de operación. Esta demanda de innovación del sector eléctrico puede ser atendida desde disciplinas ingenieriles, TIC o de comportamiento de materiales. Estas soluciones tienen aplicación en el mercado exterior y no solamente en el mercado regional o nacional como fórmulas de integración de las energías renovables en la red eléctrica.

Paralelamente, en el sector eléctrico surge el interés por desarrollar nuevos sistemas de almacenamiento de energía. Mientras que la generación hidráulica, que para el almacenamiento utiliza tecnologías maduras, como el bombeo, se enfrenta a la escasa disponibilidad de infraestructuras para estas funciones, otras energías renovables deben afrontar retos tecnológicos de mayor envergadura. Los sistemas de almacenamiento de energía a gran escala resultan de interés a las empresas del sector de las renovables, a las de gestión de recursos energéticos y a las de distribución eléctrica, y también a las grandes ingenierías de la región, ya que las licitaciones para grandes instalaciones energéticas de algunos países exigen determinadas capacidades de almacenamiento.

La apuesta más actual de innovación en eficiencia energética en distribución eléctrica pasa por la gestión inteligente de redes, smart-grids, principal soporte del modelo de Ciudad Inteligente, que además puede hallar nuevos elementos de innovación en el almacenamiento de energía.

En los inventarios se vio que toda esta actividad en torno a la energía ha promovido la especialización de numerosos grupos de investigación de la Universidad de Oviedo, principalmente los de Energía o Ingeniería Eléctrica, en gestión de flujos energéticos, en componentes magnéticos, o en gestión inteligente de redes, smart-grids. También los centros tecnológicos ofrecen una oferta interesante en estos campos en función de sus distintas competencias, así, mientras Soft Computing cuenta con importantes capacidades en análisis de datos, el INCAR tiene en marcha una línea de investigación sobre almacenamiento de energía a gran escala a través de sistemas químicos (baterías de flujo redox). FAEN y el Consorcio Tecnológico de la Energía desarrollan una importante labor de prospección y



difusión tecnológica en este campo.

La Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales establece normas sobre la prevención y el control integrados de la contaminación procedente de las actividades industriales, que tienen una gran incidencia en la competitividad de las empresas asturianas. Este hecho movilizó en su día la generación de conocimiento en torno a la captura y almacenamiento de gases efecto invernadero, y algunos grupos de investigación de la Universidad de Oviedo y de centros tecnológicos de la región se sumaron a esta corriente. En concreto, el INCAR ha desarrollado una tecnología para la captura de CO<sub>2</sub> basada en ciclos de carbonatación, cuya principal ventaja frente a otras tecnologías es que es “adaptable” a instalaciones existentes. Esta tecnología ha sido testada a nivel piloto en la central de lecho fluidizado de la Pereda, para una potencia de 1.7 MW. En la actualidad, el interés en dar respuesta a los elevados niveles de emisión de gases efecto invernadero está inhibido por los bajos precios del mercado de derechos de emisión, pero una reasignación de los derechos podría influir en el precio de la tonelada de CO<sub>2</sub>, devolviendo el protagonismo a esta línea de investigación, y Asturias tiene una importante infraestructura disponible para ello. De forma equivalente, otras emisiones también requerirán soluciones innovadoras que permitan mitigar el impacto de su prevención y control sobre la competitividad industrial.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*En todos los campos de trabajo en pro de la innovación en eficiencia energética se precisa la validación de tecnologías o sistemas a través de prototipos, plantas piloto o demostradores, que en muchos casos deberían abordarse a través de compra pública innovadora o colaboración público privada. En general, las propuestas de innovación relacionadas con eficiencia energética se desarrollan en niveles altos, 6-9, de la escala TRL.*

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Las principales soluciones tecnológicas al almacenamiento de energía a gran escala procedente de fuentes renovables consisten en sistemas físicos (como los basados en bombeo) o químicos (como las baterías), éstos últimos en estado de madurez de la tecnología bajo-medio, 4 a 6 de la escala TRL.*

#### **LOGÍSTICA Y SEGURIDAD**

En los inventarios se ha visto que:

- las grandes multinacionales, fabricantes de materiales básicos, presentes en Asturias valoran positivamente para el desarrollo de su actividad la proximidad de sus instalaciones a un puerto que facilite el transporte de mercancías,
- los fabricantes de bienes de equipo, suministradores de grandes piezas a los mercados internacionales, condicionan su viabilidad a la disponibilidad de espacios con una vía de evacuación adecuada para sus productos,
- existe interés por parte de las industrias (agroalimentaria, metal, productos sanitarios...) en integrar la cadena de suministro y a sus clientes.
- las grandes distribuidoras, en los puestos de cabeza del ranking regional por facturación, han realizado grandes inversiones en plataformas logísticas y sistemas de almacenaje.

Además, la región es sede de alguna compañía naviera que moviliza un volumen importante mercancías y es el domicilio social de una de las principales empresas de transporte de personas por carretera. También se desarrolla una actividad de cierto nivel por ingenierías especializadas en sistemas

de almacenaje o intermediación en el transporte.

En Asturias el Grupo ThyssenKrupp ha desarrollado con éxito sistemas de desplazamiento de pasajeros hasta o entre puntos de embarque, que han determinado la decisión de la implantación en la región del ThyssenKrupp Elevator Innovation Centre.

Asturias tiene dos puertos industriales de interés general ubicados en el centro de la región, el Puerto de Avilés y el Puerto de Gijón. Ambos han realizado importantes inversiones para su ampliación y acondicionamiento a la demanda comercial de nuevos productos y servicios. La Zona de Actividades Logísticas e Industriales de Asturias se constituyó en 2005 como instrumento estratégico para impulsar la actividad logística como factor clave de competitividad, esgrimiendo como fortaleza su ubicación en el centro de la región, en las proximidades del aeropuerto de Ranón y de los dos puertos (la crisis comprometió la finalización completa de este proyecto).

La Universidad de Oviedo ofrece títulos propios de Máster en Transporte y Gestión Logística y de Gestión y Planificación Portuaria e Intermodalidad ya consolidados.

Los inventarios también han desvelado numerosos recursos en Asturias de aplicación en el campo de la seguridad, especialmente en las infraestructuras de transporte. La actividad minera que lideró la actividad económica en la región durante décadas contribuyó al desarrollo de una serie de infraestructuras ligadas a la seguridad en el desempeño de estas actividades. Es el caso de las dos instalaciones de la Fundación Barredo, una en Anes sobre seguridad en túneles y otra en Barredo sobre seguridad en cables. El inicio del declive de la minería y la eclosión de la construcción, tanto civil como de vivienda, recondujo la actividad de estas instalaciones aprovechando la nueva coyuntura.

En la misma línea, existen en la región interesantes oportunidades en relación al diseño y la producción de soluciones duales civiles/militares (orientadas a la seguridad y la defensa del ciudadano) como el potencial que se genera en torno a los vehículos no tripulados.

El Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos, en Gijón, es un centro que dispone de instalaciones para las prácticas de seguridad marítima, supervivencia, lucha contra la contaminación, rescate en diversos escenarios de trabajos en altura y espacios confinados, así como para el entrenamiento en la lucha contra incendios. Sus instalaciones le capacitan para cumplir con los principales estándares de formación requeridos por los organismos y agencias internacionales para los trabajos de la industria off-shore, el transporte marítimo y las empresas que operan en el litoral.

En el sector privado, el banco de ensayos de Talleres Zitón es el más grande del mundo en su tipo. Está certificado por AMCA<sup>35</sup> y en él se puede reproducir cualquier situación en un túnel real y realizar todo tipo de pruebas de ventiladores axiales.

Más recientemente, la Fundación Pro dintec abordó la construcción de un centro de ensayos de I+D+i de elevadores en el Polígono de Roces. La infraestructura resulta de especial interés para empresas fabricantes de ascensores y otros fabricantes de cables, de motores, de frenos, etcétera, que son potenciales clientes de la misma.

Por otro lado, las obras de la variante de Pajares para el AVE han posicionado a Asturias como un referente nacional en la construcción de infraestructuras de obra civil, específicamente túneles, y ha propiciado la especialización de algunos grupos de investigación de la Universidad de Oviedo.

<sup>35</sup> AMCA Air Movement and Control Association

### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Las TIC y las soluciones ingenieriles constituyen una importante fuente de innovación para las demandas del entorno de la logística y el transporte, tanto de mercancías como de pasajeros. El transporte de mercancías de gran volumen (graneles, grandes estructuras y bienes de equipo) o de gran rotación (productos agroalimentarios o farmacéuticos) son actividades que podrían generar mercado en la región para el sector TIC. Los sistemas de almacenaje, estáticos y dinámicos, ampliamente demandados por las plataformas logísticas, son otra fuente de innovación en este campo.*

*Con respecto a una especialización regional en Seguridad se podría plantear un apartado sobre itinerarios capacitadores y unirlo desde la perspectiva tecnológica a simulación y al diagnóstico de estructuras. Habría que profundizar en el interés de contenidos de la actividad industrial en la región.*

*En todos los casos se trata de procesos de innovación a partir de tecnologías en niveles de madurez elevados*

### **GESTIÓN DEL AGUA**

La disponibilidad de agua es un factor importante de localización industrial, especialmente para algunos procesos como la metalurgia, la industria química o la generación de energía eléctrica. La abundancia de agua en Asturias ha contribuido a la concentración de la actividad de la región en industria pesada, que hace un uso intensivo del recurso hidráulico.

Por otra parte el agua, considerada antaño un recurso ilimitado, requiere en la actualidad una planificación estratégica, que preserve la disponibilidad del recurso para la actividad industrial y humana y compatibilice este uso con la imagen de Asturias basada en la riqueza de su entorno natural.

Mantener o recuperar el liderazgo de la industria en la región, en la situación actual, a diferencia de épocas pasadas, precisa intensificar el esfuerzo en la utilización sostenible de los recursos naturales que permita armonizar actividades.

La planificación hidrológica y la gestión de los recursos hídricos son elementos de gobernanza de todas las instancias políticas, europea, nacional y regional y movilizan importantes recursos de inversión pública para infraestructuras de abastecimiento, saneamiento y depuración.

Asturias cuenta con una interesante oferta de ingeniería especializada en obra hidráulica y servicios medioambientales. El tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas es un tema recurrente en los proyectos de investigación de algunas especialidades universitarias, particularmente entre los grupos de investigación de ingeniería química. La Universidad de Oviedo aporta mejoras en técnicas de descontaminación novedosas, aplicaciones a tratamientos de efluentes industriales, aguas residuales urbanas o técnicas de biorremediación y fitorremediación para suelos contaminados

La utilización racional del agua no debe entenderse únicamente como una medida de final de línea, que minimice el impacto del agua utilizada en el entorno en el proceso de devolución al medio. El enfoque en este punto debe conjugarse con el diseño de productos y procesos conducentes a la minimización del consumo o utilización de este recurso y a la preservación del binomio agua-biodiversidad en la región.

### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Esta perspectiva permite un largo recorrido por la cadena de valor de la tecnología (TRL), desde proyectos muy científicos en disciplinas básicas hasta proyectos más próximos al mercado con propuestas novedosas de ingeniería, y con objetivos que trascienden los económicos propios de la actividad industrial y que pueden tener que ver con objetivos o criterios relacionados con el turismo o la conservación del medio natural.*

### **ANÁLISIS DE DATOS**

La rápida e intensa digitalización que se está produciendo en la sociedad ha generado la necesidad de recoger, almacenar y organizar una inmensa cantidad de datos. El campo de trabajo conocido por Big Data ofrece la posibilidad de extraer valor de manejar y analizar estos datos, trasladando las investigaciones a nuevas oportunidades de negocio.

En Asturias hay un importante potencial en el campo del análisis avanzado/inteligente de datos (ciencia de los datos) desde sus diferentes facetas o disciplinas: el Centro Europeo de Soft Computing, pese a haber surgido en el año 2006, ya ha obtenido resultados científicos destacables y se ha posicionado como referente internacional; también disponemos de grupos de la Universidad de Oviedo, de informática, con líneas de investigación en técnicas de inteligencia computacional, y otros que desde la disciplina de las matemáticas trabajan en la estadística de datos imprecisos y en el álgebra y la seguridad TIC; estas líneas de investigación pueden verse completadas por los conocimientos que hay, en la Universidad y en CTIC, en torno a la Web semántica (y a visualización de datos).

La Unidad de tecnologías semánticas del CTIC centra sus trabajos en la gestión y representación avanzada de datos utilizando tecnologías semánticas y estándares de representación de W3C. Desde el 2003 CTIC alberga la Oficina Española del W3C.

Además CTIC tiene un foco de especialización en Open Government, habiendo realizado, entre otros, un proyecto junto a Red.es para la extensión del Open Data en el ámbito de la Administración General del Estado.

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/DataScienceDisciplines.png>

Un buen ejemplo del potencial de esta tecnología para la creación de EBTS de rápido crecimiento es la empresa Neo Metrics Analytics SL, spin-off de la Universidad de Oviedo, actualmente perteneciente al Grupo Accenture, dedicada a aplicar las matemáticas a la mejora de los procesos de negocio de grandes compañías. En torno a estas tecnologías han surgido otras EBTs en campos como el biomédico o el de visualización.

Muchas empresas regionales del sector TIC pueden estar interesadas en estos desarrollos, algunas ya ofrecen soluciones para manejar grandes volúmenes de datos. Desde la perspectiva de la demanda grandes corporaciones privadas, de los sectores industrial, energético, de la distribución o el transporte, y públicas, por ejemplo ayuntamientos (Smart cities) y el sistema sanitario, son demandantes de sistemas de análisis inteligente de datos. Además, en particular respecto al Soft Computing, al ser la rama más ingenieril de la inteligencia artificial, le permite ofrecer soluciones adaptables a problemas reales de las empresas.

### **Sugerencias para el patrón de especialización**

*Dada la relativamente baja madurez de algunos campos de estas tecnologías, en la elaboración de una Agenda regional en torno al Análisis de datos participarían agentes a lo largo de la cadena de valor del I+D desde la investigación científica hasta el suministro de productos y servicios innovadores. Por su amplio campo de aplicación y la rapidez de su desarrollo, es un campo propicio para la creación de EBTs.*

### **SENSORES**

La medida de magnitudes físicas químicas o biológicas es una necesidad recurrente de los procesos industriales, del control medioambiental, de los sistemas de seguridad o de la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Los sensores se presentan como una prioridad entre las demandas tecnológicas de los principales sectores de actividad de la región (sector del metal o agroalimentario) y de la sociedad (salud, medio ambiente o seguridad). La monitorización y control de variables tienen por objeto evitar o minimizar defectos, consumos, fallos de operación o riesgos a través de mediciones en entornos o condiciones de operación muy diferentes, que junto a los requisitos de fiabilidad, precisión y rapidez de medida pueden generar demandas de miniaturización, portabilidad, no interacción con el objeto, etc. El interés por los sensores se extiende a aplicaciones para monitorización y control remoto en el entorno industrial, la teleasistencia en los servicios sanitarios, la telegestión de redes eléctricas o la monitorización del tráfico.

Repartidos entre los distintos inventarios se han detectado al menos una decena de grupos de investigación de la Universidad de Oviedo que trabajan en o con sensores de diversa índole, electroquímicos, de fibra óptica, magnéticos, electroópticos, ópticos, láser o sensores remotos y técnicas de tratamiento de la señal para el procesamiento de datos. Por otro lado, toda la investigación biosanitaria en biomarcadores lleva consigo un importante desarrollo en biosensores clínicos.

CTIC trabaja con empresas e instituciones en la mejora de los procesos industriales y en la mejora de la interacción de las personas con la tecnología, a través de la investigación y la innovación en diversas tecnologías muchas de ellas relacionadas con la sensórica: RFID, Redes de sensórica, Entornos asistidos, Smart Home o Monitorización de usuarios.

La línea piloto Roll-to-Roll de la Fundación Prodiintec posibilita la impresión de pistas eléctricamente conductoras de aplicación en la fabricación de sensores.

En Asturias también han surgido numerosas EBTs que se han gestado al amparo de estas tecnologías, con distintas orientaciones al mercado. Por ejemplo, la combinación de técnicas analíticas para la identificación de contaminantes tóxicos persistentes y la utilización de nanomateriales en el entorno de la Universidad de Oviedo ha propiciado el desarrollo de una nueva generación de biosensores en forma de dispositivos analíticos miniaturizados lab-on-a-chip. El Serida, pionero en la aplicación de la tecnología NIRS (espectroscopia de infrarrojo cercano) como sensor para el control de calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria, ha propiciado la creación de una nueva empresa basada en esta tecnología.

En el sector privado, la industria láctea regional cita expresamente los sensores entre sus demandas tecnológicas.

La empresa Ingenieros Asesores, especializada en la monitorización ambiental de contaminantes, está

trabajando en el desarrollo de substratos avanzados para sensores de gases basados en nanotecnología, lo que ofrece soluciones de alta eficiencia energética, a bajo coste, además de la posibilidad de integrar comunicaciones inalámbricas.

De la colaboración entre la Universidad de Oviedo y ArcelorMittal ha surgido una solución de monitorización para el cálculo de planitud de chapa de acero, sin contacto, en el proceso de laminación, basado en tecnología laser, que incluye un software que permite la visualización de la chapa y su integración con otros niveles de control del proceso. ArcelorMittal tiene una planta piloto para el campo de la mecatrónica que incluye una línea de investigación sobre desarrollo de equipos de medida y sensores y otra para ensayos no destructivos con una línea sobre el comportamiento de sensores.

Sea cual sea la aplicación en el campo de la sensórica se precisa de la combinación de conocimientos multidisciplinares, NANO (elementos sensibles, soportes), FAB (fabricación adaptativa, microfluídica), BIO (medición de parámetros biológicos o químicos) y TIC (señales, tratamiento de datos).

En Asturias, algunas empresas tractoras o algunos mercados tradicionales o emergentes (salud, control ambiental) podrían estar interesadas en implicarse en una línea de trabajo de estas características, aunque es necesario para ello concentrar el esfuerzo en alguna temática, por ejemplo la Metrología industrial (sector metal), los Biosensores (de aplicación en el campo de la salud o en la industria agroalimentaria) o los Sensores remotos o el Telecontrol (aplicados a la teleasistencia, el control del medio ambiente o el control de presencia).

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Una agenda regional sobre Sensores pasa por seleccionar las tecnologías que se dominan desde el conocimiento de excelencia en la región e identificar las aplicaciones de mayor demanda y trascendencia, sobre las que ensayar el concepto (proof of concept).*

#### **4. ASTURIAS POLO INDUSTRIAL DEL ACERO.**

La fabricación de acero en Asturias ha determinado el perfil industrial contemporáneo de la región. La gran siderúrgica asturiana que se privatizó en 1997, pasó finalmente, tras diversos procesos de fusión y adquisición, a manos del conglomerado anglo-indio Mittal. En la actualidad, ArcelorMittal es el principal productor siderúrgico mundial. Cuenta con instalaciones industriales en más de 20 países en cuatro continentes, lo que le permite estar presente en todos los mercados claves del acero.

ArcelorMittal Asturias es la única planta siderúrgica de España donde se desarrolla el proceso integral de producción de acero, es decir, aquel que parte del mineral de hierro como principal materia prima. En sus factorías de Gijón y Avilés, que suman más de 12 kilómetros cuadrados de extensión, fabrica productos siderúrgicos planos (chapa gruesa, hojalata, galvanizado, galvanizado pintado) y largos (carril y alambrón). Cada año produce aproximadamente una cuarta parte del acero fabricado en España.

#### **INNOVACIÓN ABIERTA EN LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL ACERO**

Asturias tiene una importante base industrial soportada en empresas que se desarrollaron a partir de la presencia en la región de importantes polos industriales de productores de materiales básicos, acero, vidrio, aluminio, zinc, etc., que generaron una gran demanda de servicios relacionados con la ingeniería industrial, como el montaje de instalaciones llave en mano, el mantenimiento industrial o la seguridad.

ArcelorMittal cuenta en Avilés con un Centro de Investigación y Desarrollo que forma parte de su red de I+D global. Desde él se lideran proyectos internacionales relacionados con la mejora de los procesos productivos, logísticos y medioambientales, entre otras áreas, aunque se reservan las competencias en química del acero a otros centros tecnológicos de la multinacional. El Centro de I+D de Asturias está dotado de una infraestructura que consta de 13 unidades piloto. En ellas se reproducen condiciones de operación de partes del proceso siderúrgico, que pueden ser comunes a muchos procesos industriales o que pueden repercutir en las propiedades y aplicaciones del acero. Para incrementar el rendimiento de su I+D, Arcelor ha dado paso a una estrategia de colaboración con clientes y proveedores, en un modelo de innovación abierta.

En la Universidad de Oviedo, numerosos grupos de investigación de las ramas de ingeniería trabajan en temáticas de simulación, control y automatización de procesos industriales (metrología, sensores y TICs aplicadas a los procesos de fabricación). Todo este conocimiento parece estar muy orientado al sector metalmeccánico, que incluye a los fabricantes de bienes de equipo y suministradores de instalaciones llave en mano para la industria de procesos.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Ante este panorama se propone una línea de especialización regional en torno a las competencias básicas propias de los procesos industriales de producción y transformación del acero y su transferencia al resto del entorno industrial, especialmente al de fabricación de grandes estructuras, que son características de la región. En este sentido se espera la consolidación de un entorno de innovación abierta para la puesta de valor de infraestructuras privadas de I+D, desarrollado a través de colaboraciones privadas-privadas o público-privadas.*

#### **INDUSTRIAS MARÍTIMAS: NAVAL Y EÓLICA OFF-SHORE**

El inventario de Fabricación puso de manifiesto el potencial tractor de la industria naval de la región tras la recuperación de actividad de los astilleros. En un mercado muy dominado por la exportación, Asturias ha conseguido captar importantes volúmenes de pedidos internacionales según los datos de la cartera de pedidos española por comunidades autónomas que trimestralmente publica la Gerencia Nacional del sector naval. La Fundación SOERMAR, que aglutina a los pequeños y medianos astilleros españoles ha analizado el patrón de especialización del sector de la construcción naval en Asturias, concluyendo que éste se concentra en 3 macro-actividades: el transporte, la energía y la pesca.

El transporte eficiente en el sector naval innova a través de la minimización del impacto de la actividad o de la mejora de servicios de navegación.

En el mercado de la energía el sector naval concentra su interés en la construcción de buques de apoyo de tipo auxiliar (lanzaderas) para montaje y mantenimiento de instalaciones. La innovación en este campo puede plantearse por ejemplo a través técnicas de elevación para el correcto posicionamiento de los sistemas necesarios para los trabajos de montaje<sup>36</sup>.

También en el mercado de la energía, el sector naval sondea vías de diversificación a través del diseño y construcción de equipos de generación eléctrica aprovechando la energía marina, corrientes y mareas, de los que han visto la luz prototipos muy diferentes, pero a los que falta aún unos años de desarrollo.

<sup>36</sup> Fuente: Capacidades actuales y potenciales de la industria off-shore en Asturias. FAEN

Otras vías de diversificación del sector pasan por la participación en prototipos de buques de pesca, para pesca segura, sostenible, factoría o plataformas para acuicultura marina.

En este sector, el astillero construye el casco y las estructuras básicas de los barcos (o estructuras flotantes en sentido amplio) y posteriormente integra todos los demás componentes, que son suministrados por la industria auxiliar para configurar un buque completo. Así el astillero asume un doble rol con el compromiso de suministro ante el cliente por un lado y como responsable de organización y planificación de la actividad productiva de una multitud de empresas que desarrollan la actividad constructiva.

La Especialización regional del sector naval pasa por la innovación que pueda prestar la industria auxiliar regional al astillero. En este contexto se abre la posibilidad de aplicación de métodos de trabajo ecoinnovadores a las técnicas de fabricación o la incorporación de tecnologías TIC para mejorar la comunicación/coordinación entre astillero e industria auxiliar.

SOERMAR ha concretado las demandas de los Astilleros a los centros tecnológicos regionales, identificando como prioritarias las siguientes:

- Nuevos materiales que mejoren las prestaciones para soportar el medio marino.
- Robótica y automatización al servicio de los procesos productivos en los astilleros, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo a bordo y el ambiente marino.
- Tratamiento de residuos, control de emisiones a la atmósfera y combustibles alternativos en el proceso de fabricación de un barco.

La oferta científica regional, no sólo demuestra capacitación en los requisitos de marinidad que exigen estos mercados, en cuanto a materiales, recubrimientos, estabilidad, comunicaciones a bordo, etc., también tiene una amplia oferta en la integración de procesos.

FAEN<sup>32</sup> ha detectado una oportunidad para el sector metalmecánico de Asturias en el campo de la energía. A 20 horas de los mercados inglés y alemán, la región tiene una posición privilegiada para el desarrollo de una industria eólica offshore, a lo que se suma que en los últimos años el sector asturiano de bienes de equipo ha experimentado cierta especialización en este mercado, si bien queda tarea para la capitalización de los recursos y las capacidades existentes.

La principal debilidad para abordar el mercado eólico offshore en Asturias es que el sector no dispone de capacidad para atenderlo con productos integrados, lo que dificulta su comunicación con la utility interesada en la adquisición de una instalación completa y no de sus partes.

Así pues, la oferta dispersa del sector offshore en Asturias debería en primer lugar intentar organizarse para, a su vez, identificar a un interlocutor responsable de canalizar la oferta ante el cliente. La forma de conseguir esta concentración regional es por especialización tecnológica colectiva en nichos de mercado.

En la actualidad, la competitividad en el mercado eólico offshore se apoya soluciones innovadoras muy ingenieriles aportadas en muchos casos por la industria auxiliar que, atendiendo a las demandas tecnológicas de los productos expresadas por los clientes, se anticipa con otros planteamientos, que pueden ser de eficiencia energética, medioambientales, de sustitución de materiales o de comunicación (on line) entre industria auxiliar y cliente.

La misma industria auxiliar del sector naval está capacitada para atender al sector eólico off-shore. La demanda científica y tecnológica en ambos mercados es prácticamente idéntica, con la excepción de las labores de vigilancia tecnológica que para el sector naval realiza SOERMAR y que para el sector off-shore están realizando la FAEN y el consorcio tecnológico de la Energía.



En el caso del sector offshore, FAEN tiene apuntada la estrategia a seguir en los próximos años para abordar el mercado offshore desde el punto de vista de las capacidades empresariales de la región, en la que se identifican también los agentes competentes en cuanto a conocimiento; resultaría interesante afinar en las tecnologías de mayor relevancia.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*La estrategia en estas líneas de especialización estará muy orientada a promover la cooperación regional de una industria auxiliar para buscar soluciones tecnológicas en el entorno o dar salida a los mercados. Las propuestas, en su mayoría, se referirán a proyectos basados en tecnologías en posiciones altas de la escala TRL*

## **5.- MERCADOS AGROALIMENTARIOS.**

La industria agroalimentaria regional, aun conservando una importante asociación a materias primas naturales y de calidad, identifica como limitaciones más importantes a la comercialización de los productos la seguridad, expresada por la trazabilidad y caducidad de los alimentos, y la escasa identidad de los productos.

### **RECURSOS AGROALIMENTARIOS**

Para el sector agroalimentario, cada avance en la prolongación de la vida útil y en las garantías de seguridad de los alimentos, elaborados o no (el razonamiento aplica a productos del sector primario, como la carne o el pescado), abre una puerta a la consideración de mercados hasta la fecha implanteables. En este sentido todos los agentes del sector consultados para la elaboración del inventario de biotecnología han identificado como principales líneas de investigación aquellas relacionadas con tratamientos de conservación de alimentos (biológicos o no), sistemas de envasado con propiedades barrera, sensores y monitorización para facilitar la trazabilidad de los productos, métodos de detección de patógenos para los productos agro y sistemas online para el control de la calidad y la seguridad alimentaria.

Ahora bien, de cara a abordar un mercado de exportación (al menos suprarregional), la industria agroalimentaria regional debe hacer un esfuerzo por la diferenciación de sus productos en un mercado muy competitivo. Las medidas en mejora de seguridad alimentaria deben ir acompañadas con el incremento del valor añadido de los productos en función de demandas de mercado, como por ejemplo la cobertura de necesidades nutricionales valoradas por colectivos específicos de consumidores (ancianos, niños,...) o la definición de marcadores de calidad de los alimentos (como Ternera Asturiana, Chorizo y Morcilla Asturiana o Pescado de Pincho-Cofradía de Cudillero). Deberá buscarse complementar competencias en tecnologías agroalimentarias con otras en materiales, fabricación, o TIC, con el propósito de facilitar al sector la traducción al mercado de tecnología madura. Se podría esperar un efecto multiplicador en los resultados esperados sobre el mercado del binomio tecnología-industrias creativas.

En el sector agroalimentario, se han mostrado muy activos en el campo de la innovación algunos fabricantes de embutidos, congelados, precocinados y la industria del café. La sidra es una actividad en evolución desde mundo artesanal a la industrialización, con una importante barrera a la expansión

geográfica de su mercado. En el sector primario, la ternera asturiana goza del reconocimiento de los mercados internacionales y debe prepararse para la expansión y el pescado del pincho se ha diferenciado con la aplicación de TIC para un sistema de etiquetado.

Asincar, SERIDA y UniOvi aglutinan importantes recursos para abordar los principales retos del sector.

Asincar y UniOvi tienen sendas plantas piloto que reproducen la cadena de producción de una industria agroalimentaria. El SERIDA se dirige al sector primario regional, desarrollando tareas de investigación y transferencia de tecnología en los ámbitos agrícola, ganadero y piscícola.

### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*El reducido tamaño, en general, de las unidades productivas del sector agroalimentario, justificarían un apoyo preferente a actuaciones colectivas. El apremio del mercado impone concentrarse en posiciones altas del TRL.*

### **BIOTECNOLOGÍA EN EL SECTOR LÁCTEO**

El sector lácteo es el principal segmento de actividad de la industria agroalimentaria regional y está liderado por empresas con un fuerte arraigo en Asturias. Estas empresas mantienen posiciones muy competitivas en los mercados nacionales en leche líquida y están pujando por mejorar puestos en productos más elaborados y de mayor valor añadido. En el plano más artesanal en la región hay 4 variedades de queso que cuentan con el distintivo de Denominación de Origen: Queso Cabrales. Queso de Gamoneu, Queso Casín y Queso Afuega'l Pitu.

Tradicionalmente el sector lechero asturiano se asocia a productos, industriales o artesanales, estrechamente vinculados al territorio, considerado como un Paraíso Natural que favorece la producción de leche de muy alta calidad.

Mantener la percepción del sector lácteo como señero de identidad regional requiere no solo continuar con los estándares de calidad de materia prima reconocidos, sino también acompañarse a los tiempos con la incorporación de componentes bioactivos para la funcionalización de los productos derivados.

Se propone hacer una aproximación global a este sector a través de la biotecnología, que abarque desde la vaca (alimentación, selección, estado reproductivo y vida útil), hasta la obtención de leche con elevados estándares de calidad y seguridad (incluyendo el enriquecimiento en origen) y su transformación en productos derivados lácteos con propiedades funcionales diseñadas para atender necesidades de grupos de población específicos.

Las competencias de la región en este campo son abundantes. El SERIDA y el IPLA han contribuido durante años, con líneas de investigación sostenidas en el tiempo, a la mejora de la calidad y seguridad de la leche y derivados lácteos, lo que les ha proporcionado un reconocimiento importante en genética animal y biotecnología láctea a nivel europeo. El SERIDA concentra su actividad en la parte de la cadena más próxima al sector primario, que abarca desde el apoyo a los ganaderos en la elaboración de raciones alimenticias equilibradas y con recursos forrajeros propios, a la mejora genética de los rebaños y los aspectos sanitarios para mejorar la productividad y la conservación de especies. Por su parte, el IPLA realiza investigación puntera en métodos de detección y eliminación de microorganismos patógenos y alterantes y bacteriófagos en alimentos. También trabaja activamente (en colaboración con el Universidad de Oviedo y el SESPA) en la identificación de alteraciones de la microbiótica intestinal y del sistema inmune así como las carencias nutricionales que ocurren en distintas etapas de la vida (prematuros, ancianos, menopausia) para diseñar alimentos funcionales dirigidos a contrarrestar dichas

deficiencias.

La región tiene numerosas infraestructuras y equipamiento de interés tecnológico repartidos entre sus centros, como por ejemplo:

- Serida: Centro de Biotecnología Animal de DEVA (Gijón)
- IPLA: Dispone de la colección más completa de Asturias (y una de las más completas de España) de bacterias aisladas de productos lácteos fermentados y de origen humano (principalmente tracto gastrointestinal).

Las prioridades tecnológicas manifestadas por las grandes lácteas de la región, recogidas en el inventario de Biotecnología, para el mantenimiento y mejora del liderazgo del sector lácteo asturiano están relacionadas con nuevos ingredientes tecnológicos y funcionales, nuevos productos con grasas saludables, aumento de la vida útil de los alimentos. El sector también manifiesta interés por envases activos e inteligentes, eficiencia de los procesos productivos y automatización y control de procesos y de la cadena de suministro, temáticas que pueden ser tratadas desde otras líneas de especialización con un enfoque más general en el sector agroalimentario.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*En la elaboración de una agenda regional de biotecnología láctea debería participar agentes de toda la cadena de valor de la leche, desde agricultores y ganaderos hasta la distribución, y tanto el sector científico como el empresarial, en especial empresas tractoras. Interesa el fortalecimiento del diferencial tecnológico desde fases tempranas de madurez de la tecnología.*

## **6. ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y CALIDAD DE VIDA**

El cambio demográfico supone un importante reto para Asturias, que presenta la mayor proporción de población anciana a nivel nacional, con una media que supera ampliamente la europea. Esta coyuntura invita a establecer como uno de los pilares prioritarios de la estrategia de especialización regional el reto de un envejecimiento activo y saludable a fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de edad avanzada y de que éstos puedan seguir contribuyendo a la sociedad, reduciendo a la par la presión en la viabilidad de los sistemas de asistencia sanitaria.

La creación en 2013 de la Fundación para la Investigación e Innovación Biosanitaria en Asturias (FINBA) como organismo encargado de gestionar la investigación biomédica de excelencia en Asturias, constituye una apuesta integrada de Salud y Calidad de Vida, alineada al reto de atención a una población envejecida, concentrando recursos y aprovechando sinergias en torno al conocimiento científico regional, la práctica clínica y la disponibilidad de un espacio y unas infraestructuras para el emprendimiento nucleadas alrededor del nuevo hospital central de Asturias.

### **BIOMEDICINA**

El reconocimiento de la sociedad a los avances científicos en biomedicina promueve la movilización de importantísimos recursos destinados a I+D en esta disciplina, tanto desde el sector público como del

privado. En Asturias, como casi todas las regiones españolas (hay excepciones importantes como Navarra), es el sector público el que lidera la actividad sanitaria, siguiendo un modelo que combina tareas asistenciales, formativas e investigadoras. Para facilitar la mayor participación en todas las tareas, en 1990 se firmó un concierto entre la Universidad de Oviedo, el Insalud y el Principado de Asturias y en 2005 se pone en marcha la Oficina de Investigación Biosanitaria, fruto de un convenio de colaboración firmado entre la Ficyt y la Consejería de Salud.

La Universidad de Oviedo ha definido su estrategia en el campo de las biociencias con el Clúster de Biomedicina y Salud que aglutina grupos de investigación de prestigio internacional, fundaciones, empresas, centros de investigación, administraciones públicas, el hospital central de Asturias y otros centros de la red hospitalaria del Principado de Asturias. Sus recursos en el campo del envejecimiento saludable concentran buena parte de la excelencia científica de la organización agrupada en torno a dos institutos universitarios. Por un lado el Instituto de Neurociencias que reúne a gran parte de los investigadores dedicados al estudio del cerebro y la conducta y presenta un marcado interés en el estudio de los trastornos neurodegenerativos. Por otra parte el Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias que aúna el esfuerzo de 150 investigadores centrado en la investigación del cáncer. En la Universidad de Oviedo también destaca su potencial en medicina regenerativa, un campo emergente de investigación con aplicación clínica que brinda novedosas opciones terapéuticas a medio y largo plazo para un amplio grupo de la población con enfermedades crónicas, degenerativas u otras de gran prevalencia.

Alineado con estas disciplinas, en la Universidad de Oviedo se participa en líneas de investigación básica relacionadas con la vigilancia de la salud y el medio ambiente que contribuyen a conocer y abordar determinados factores que afectan al envejecimiento, como los estudios epidemiológicos de exposición ambiental de la cohorte infantil INMA, estudios de la influencia del medio ambiente en la expresión de los genes basadas en modificaciones epigenéticas o estudios poblacionales de determinación de parámetros químicos, bioquímicos y biológicos como predictores de salud/enfermedad. Los resultados de investigación en esta área conducen a avances significativos en el conocimiento de los efectos causados por los contaminantes en el organismo, permitiendo el establecimiento de medidas destinadas a la protección de la salud, pautas alimentarias o establecimiento de medidas de vigilancia de la exposición individual.

A parte de la excelencia de los recursos humanos, el conocimiento regional en salud y bienestar para el envejecimiento se ve reforzado por la disponibilidad de algunas infraestructuras de interés, públicas o privadas, como la red de Biobancos de la comunidad autónoma de tejidos humanos normales y patológicos (repartidos entre Cruz Roja y el Sespa), la unidad de Bioterio y Ensayos preclínicos, el Laboratorio de Anatomía Patológica o la Unidad de Ensayos Biotecnológicos y Biomédicos de la Universidad de Oviedo, o el Laboratorio de Medicina Molecular (o acelerador lineal) del IMOMA (Instituto de Medicina Oncológica Molecular de Asturias) filial del Grupo Masaveu, entre otras. Algunas de estas infraestructuras son especialmente singulares en el contexto nacional.

En el año 2010 la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios de Asturias inició el desarrollo del Observatorio de Salud en Asturias en colaboración con el Instituto de Salud Poblacional de la Universidad de Wisconsin. Desde este Observatorio se ha ido acumulando conocimiento en cuanto a los determinantes de la salud poblacional teniendo en cuenta además de aspectos puramente sanitarios otros condicionantes demográficos y socioeconómicos.

### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*En biomedicina, Asturias debe fortalecer el arraigo de sus recursos humanos, erigiéndose como foco de atracción de talento, y favorecer la alineación de toda la actividad con las principales corrientes de conocimiento europeas e internacionales.*

*Además, debería abordarse la necesidad de estrechar lazos entre la investigación básica y la clínica, fomentando la generación de nuevos tratamientos a través de la investigación traslacional, más próxima al concepto de innovación (mercado).*

### **POLO DE SALUD**

Los inventarios tecnológicos llevados a cabo como soporte para la definición de la estrategia de especialización regional pusieron de manifiesto otras disciplinas distintas de las biociencias que aportan conocimiento de interés en el campo de la salud y el bienestar. En este sentido la Universidad de Oviedo cuenta entre sus capacidades destacadas con líneas de investigación enfocadas a la innovación en trasplantes e implantes involucrando a investigadores de diferentes áreas, biomecánica, materiales, ingeniería, diseño, y cirugía entre otras o al desarrollo de métodos analíticos y fabricación de sensores específicos, o kits de análisis, con distintas aplicaciones que ofrecen enormes posibilidades en mercados de alto valor añadido. En la misma línea, centros científicos y tecnológicos regionales, como CINN, ITMA, Prodintec o Soft Computing mantienen líneas de actividad relacionadas con la biocompatibilidad de materiales, las superficies biocidas, la personalización de implantes o la imagen médica.

La biotecnología y la salud han promovido un buen número de empresas de base tecnológica que confían en vender principios activos, equipos y servicios de diagnóstico, sensores para marcadores biológicos, apostando por una diversificación hacia sectores de tecnología alta y alta-media. La creación de estas empresas de base tecnológica ha estado especialmente favorecida por la existencia de la Bioincubadora del Parque Tecnológico de Asturias y de iniciativas como el programa BloCEEI.

En el año 2005 se definió la Estrategia para el Desarrollo del Sistema de Información Sanitaria (EDESIS) núcleo del proyecto para la informatización de los centros sanitarios de la región. Entre los proyectos que ha desplegado EDESIS están el sistema de información asistencial integrado, el sistema de identificación poblacional y de recursos, aplicaciones departamentales para farmacia, laboratorios e imagen digital radiológica, y la receta electrónica. Complementariamente EDESIS contempla otras actuaciones que permiten acercar los servicios a la ciudadanía y seguir innovando con proyectos orientados al trabajo colaborativo, no solo entre profesionales, sino también orientados al paciente como las plataformas de trabajo colaborativas, telemedicina y teleasistencia, desarrollo de apps, sistemas de análisis para la toma de decisiones operaciones y de planificación aprovechando las oportunidades de las herramientas de Big Data y aspectos relativos a la seguridad y la gestión del almacenamiento utilizando dispositivos virtuales y en la nube. En el aspecto más asistencial, se promueve el desarrollo de dispositivos y sensores para el seguimiento de marcadores biológicos a distancia y su integración con los sistemas HIS de los centros y el telecontrol de parámetros medioambientales.

En los inventarios también se puso de manifiesto que el Instituto Oftalmológico Fernández Vega (o su Fundación) destina importantes recursos a I+D multidisciplinar en oftalmología, desde campos como los materiales avanzados, la fabricación adaptativa o la biotecnología y promueve numerosas colaboraciones con otras empresas. Algunos centros de investigación y tecnología regionales (ITMA,

IPLA, Prodintec), ya han iniciado colaboraciones; habrá que identificar oportunidades de creación de EBTs o empresas industriales existentes que pudieran explotar estos resultados de investigación en una estructura de Innovación Abierta.

#### ***Sugerencias para el patrón de especialización***

*Con este escenario, aparte de contribuir a la consolidación de la excelencia científica de la región en estos campos, también es preciso fomentar la puesta en valor de los resultados de investigación llevada a cabo más allá de su aplicación a la mejora asistencial, a través de la especialización en el mercado de la salud de campos tecnológicos no médicos y la diversificación del tejido empresarial.*

*La definición de una estrategia de especialización regional debería contemplar en el campo de la salud la posibilidad de establecer acuerdos de colaboración público privada, entre la administración regional y agentes privados activos en I+D, como el IOFV o el IMOMA, definiéndose los campos de interés, el alcance de los trabajos a desarrollar y los agentes a participar en un marco estable de colaboración regional e incluso internacional.*

#### **HIBRIDACIÓN**

Se reserva un espacio para identificar posibles iniciativas innovadoras, poco predecibles, que vayan surgiendo entorno a modelos de negocio singulares que no tienen por qué estar directamente vinculados a las tecnologías, o bien espacios de encuentro de la tecnología con las artes, la cultura, el ocio, el turismo y especialmente la biodiversidad.

Se han identificado en los inventarios algunas iniciativas desarrollados en centros de la región que podrían necesitar apoyo en su fase de modelo de negocio y vinculación al entorno local a través de políticas de innovación rural o cultural incluidas las turísticas.

Es el caso del trabajo del SERIDA encaminado a favorecer el cultivo del arándano, su producción tiene interés porque puede producir en épocas en los que los mercados exteriores están desabastecidos y por su posibilidad de aportar compuestos funcionales con aplicaciones en el campo de la salud, y del Centro de Experimentación Pesquera en cuanto al cultivo de las algas marinas, en colaboración con la Universidad y el Instituto de Oceanografía. Todos ellos realizan igualmente importantes contribuciones a la biodiversidad con trabajos sobre el mantenimiento de poblaciones autóctonas con gran repercusión en general sobre la industria del ocio.

Otro ejemplo es LABoral centro de Arte institución multidisciplinar que produce, difunde y favorece el acceso a las nuevas formas culturales nacidas de la utilización creativa de las tecnologías, su objetivo es fortalecer el ámbito de la cultura tecnológica como parte de una estrategia que busca implantar modelos alternativos de futuro y actúa como punta de lanza de la Ciudad de la Cultura.

## 3. GOBERNANZA E INDICADORES

### 3.1 Gobernanza

Se establecen dos niveles de gobernanza un Grupo de Dirección que velará por el cumplimiento de los objetivos de la RIS3 y un Equipo de Gestión encargado de poner en marcha las actuaciones necesarias para alcanzar estos objetivos.

- **Grupo de Dirección**

El Grupo de Dirección es el órgano rector de la estrategia RIS3 Asturias. Su principal cometido consiste en liderar y dirigir estratégicamente el desarrollo e implementación del RIS3 e impulsar el diálogo con los agentes del entorno. Se encargará de la evaluación intermedia y de la final.

El Grupo de Dirección estará presidido por el Consejero de Economía y Empleo y en él participarán representantes de todos los ejes de la cuádruple hélice del Sistema Regional de Innovación: administración pública, empresa, academia (Universidad de Oviedo, centros de investigación, centros tecnológicos...) y agentes sociales.

Dado que en Asturias están firmados los acuerdos de concertación social (AEPA), donde se han consensuado la administración y agentes sociales (FADE y sindicatos mayoritarios) las políticas para el desarrollo económico y social, desde este Grupo de Dirección se informará a las mesas de seguimiento de concertación social sobre el estado de desarrollo así como de los resultados de la esta estrategia RIS3 Asturias.

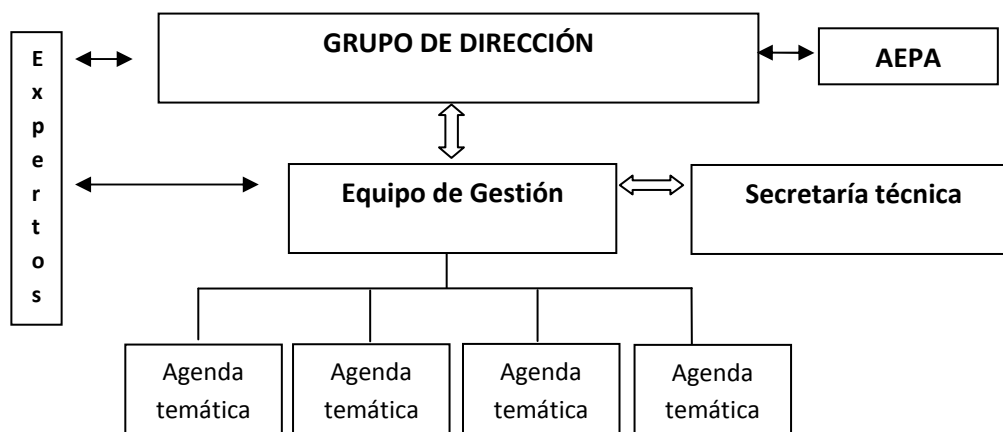
- **Equipo de Gestión (Secretaría Técnica)**

Lo compone el director general de Economía e Innovación, el director general de Presupuestos y Sector Público y el director general del IDEPA. Para ciertas prioridades puede constituirse bajo otra formación, por ejemplo para la definición de las agendas se podrán incorporar direcciones generales competentes en las diferentes prioridades definidas (dirección general de Innovación Sanitaria, de Desarrollo Rural y Agroalimentación, etc.).

Este equipo será el responsable de la puesta en marcha de las diferentes actuaciones recogidas en la RIS3, del seguimiento de la estrategia así como de la puesta en marcha del plan de comunicación. También será el responsable de formar los grupos de trabajo para la elaboración y seguimiento de las agendas entorno a las prioridades de la RIS3. En estos grupos participarán los diferentes actores (o Stakeholders) competentes en cada una de las prioridades seleccionadas.

Por debajo de este Comité ejecutivo habrá una **Secretaría Técnica** encargado de gestionar el proceso operativo de implementación y seguimiento. Está integrado por técnicos especializados del IDEPA y pueden contar con la asistencia técnica de personal de otras Consejerías/ departamentos/ organismos.

Tanto el Grupo de Dirección como el Equipo de Gestión podrán contar con el asesoramiento estratégico de expertos externos que den orientación en proceso de implementación y ejecución de la RIS3. Serán personas de reconocido prestigio internacional.



### 3.2 Indicadores

Los indicadores, necesarios en todo proceso de programación, su existencia por otro lado lo requiere expresamente el Reglamento 1303/2013 de los fondos MEC, al indicar que la estrategia regional para una especialización inteligente debe contener un mecanismo de seguimiento.

Los indicadores que miden la actividad que se “produce” sirven para realizar el seguimiento de los instrumentos diseñados para la ejecución de la estrategia, en términos de input y output. Los indicadores de resultados están orientados a la evaluación del impacto, por ello están vinculados a los objetivos perseguidos, y en general a aspectos sobre el progreso que han generado las medidas. Se ha previsto una evaluación a mitad del periodo de la Estrategia, a los 3 años lo que permitirá comprobar la eficacia de los instrumentos, revisar los objetivos y actualizar las áreas prioritarias, teniendo en cuenta que el entorno está sujeto a mucho cambio.

Se ha procurado escoger unos pocos indicadores que signifiquen mucho y que reflejen la situación particular de Asturias, sin dejar de atender la necesidad de que existan indicadores comunes con otras regiones y con los que se manejan en el ámbito nacional y europeo de modo que se pueda articular todo el sistema. Además la normalización en los indicadores permite realizar una comparativa entre regiones que está en los planteamientos iniciales de la Estrategia. En todo caso se han incorporado aquellos indicadores que el Reglamento 1301/2013 sobre el FEDER ha escogido como indicadores comunes de productividad.

INDICADORES COMUNES DE PRODUCTIVIDAD DE LA AYUDA FEDER CONFORME AL  
OBJETIVO DE INVERSIÓN EN CRECIMIENTO Y EMPLEO. Anexo I



| INDICADORES DE INPUT Y OUTPUT (RENDIMIENTO)                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de nuevos investigadores en entidades subvencionadas                        |
| Número de investigadores que trabajan en instalaciones de investigación mejoradas  |
| Número de empresas que cooperan con centros de investigación                       |
| Inversión privada en paralelo al apoyo público en proyectos de innovación o I+D    |
| Número de empresas subvencionadas para introducir productos nuevos para el mercado |
| Número de empresas subvencionadas para introducir productos nuevos para la empresa |

Se propone a continuación una tabla con indicadores que sirvan de marco general para la RIS ASTURIAS, no obstante más adelante se procederá, a la vez que se detallan los instrumentos, a completar esta relación con otros indicadores de gestión , a poner en marcha los mecanismos de evaluación y a definir objetivos para los indicadores que correspondan.

| INDICADORES DE LA RIS ASTURIAS 2014-2020 |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVO                                 | INDICADORES DE INPUT Y OUTPUT (RENDIMIENTO)                                                                                                                                                                                                        | INDICADORES DE RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| LIDERAZGO INDUSTRIAL                     | <p>Inversión privada en paralelo al apoyo público en proyectos de innovación o I+D</p> <p>Número de nuevos investigadores en entidades subvencionadas</p> <p>Número de investigadores que trabajan en instalaciones de investigación mejoradas</p> | <p>Inversión privada de empresas grandes y medianas en I+D (con apoyo público de cualquier ámbito)</p> <p>Retornos nacionales y europeos de empresas grandes y medianas (% total de ayudas públicas)</p> <p>% Grupos de investigación con actividad relevante en las áreas de especialización inteligente * (número de personas)</p> <p>% retorno nacional Horizonte 2020 de la oferta científico-tecnológica asturiana* (incremento en el número de proyectos financiados por el European Research Council*)</p> <p>Investigadores atraídos sobre el total de investigadores * + Talento (investigadores o expertos) atraído por Centros Tecnológicos y/o Centros de I+D de empresas</p> |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NUEVOS MERCADOS</b>                                       | <p>Número de empresas subvencionadas para introducir productos nuevos para el mercado</p> <p>Número de empresas subvencionadas para introducir productos nuevos para la empresa</p> <p>Número de empresas que cooperan con centros de investigación</p>                             | <p>Número y tamaño de EBT creadas en el periodo *</p> <p>Diversificación del comercio exterior (% de exportaciones de alta y media tecnología sobre el total de exportación de productos*)</p> <p>% de empresas que han realizado innovaciones tecnológicas en colaboración con centros/institutos tecnológicos y universidades *</p> |
| <b>COOPERACIÓN TERRITORIAL (Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL)</b> | <p>Número de proyectos de colaboraciones en el marco de Clusters, redes, equipamientos y parques tecnológicos</p> <p>Presupuesto Compra Pública &amp; Colaboraciones público privadas</p> <p>Número de entidades que participan en proyectos internacionales con apoyo regional</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

*\*Indicadores recogidos en el PCTI*

## ANEXO 1. ASTURIAS en SÍNTESIS

CUADRO. RESUMEN DE PRINCIPALES INDICADORES DE ASTURIAS

| Indicador                 | Valor      | Unidades            | Período de referencia | Fuentes                                                             |
|---------------------------|------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Extensión                 | 10.602,46  | Km <sup>2</sup>     |                       | SADEI                                                               |
| Litoral                   | 401        | Km                  |                       | Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España             |
| Población                 | 1.077.360  | Habitantes          | 2012                  | INE. Padrón Municipal de Habitantes (1-1-2012)                      |
| Saldo migratorio total    | -435       | Habitantes          | 2012                  | INE. Estadística de Variaciones Residenciales. Elaborado por SADEI. |
| Con otras CC.AA.          | -978       |                     |                       |                                                                     |
| Saldo con el extranjero   | 543        |                     |                       |                                                                     |
| Densidad de población     | 101,6      | Hab/Km <sup>2</sup> | 2012                  | INE. Padrón Municipal de Habitantes (1-1-2012)/SADEI                |
| PIB pm                    | 22.070.878 | Miles de €          | 2012 (1º E)           | INE. Contabilidad Regional de España                                |
| PIB pm. Asturias/España   | 2,10       | %                   |                       |                                                                     |
| Alumnos FP de grado medio | 7.162      | Número              | Curso 2011-2012       | SADEI. Estadística de la Enseñanza en Asturias                      |
| Alumnos FP de grado sup.  | 7.115      |                     |                       |                                                                     |
| Alumnos Ed. universitaria | 29.147     |                     |                       |                                                                     |
| Tasa paro 16-64           | 21,9       | %                   | 2012                  | INE. EPA                                                            |
| Número de empresas        | 66.869     | Número              | 2013                  | INE. DIRCE                                                          |
| Industria                 | 3.705      |                     |                       |                                                                     |
| Construcción              | 8.928      |                     |                       |                                                                     |
| Servicios                 | 54.236     |                     |                       |                                                                     |

## ANEXO 2. GASTOS I+D POR RAMA DE ACTIVIDAD.

| Sector Empresas. Gastos Internos en I+D por rama de actividad. Año 2011, Asturias |                                                                                                                                          | Gastos internos<br>(miles de euros) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>TOTAL</b>                                                                      |                                                                                                                                          | <b>98.376,664</b>                   |
| <b>01. Agricultura y pesca</b>                                                    |                                                                                                                                          | <b>0,000</b>                        |
| <b>02. Industrias extractivas</b>                                                 |                                                                                                                                          | <b>651,536</b>                      |
|                                                                                   | 051. Extracción de antracita y hulla                                                                                                     | 651,536                             |
| <b>03. Alimentación, bebidas y tabaco</b>                                         |                                                                                                                                          | <b>4.969,682</b>                    |
|                                                                                   | 101. Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos                                                               | 1.160,824                           |
|                                                                                   | 102. Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos                                                                         | 53,014                              |
|                                                                                   | 105. Fabricación de productos lácteos                                                                                                    | 3.401,185                           |
|                                                                                   | 107. Fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias                                                                         | 65,114                              |
|                                                                                   | 108. Fabricación de otros productos alimenticios                                                                                         | 167,375                             |
|                                                                                   | 110. Fabricación de bebidas                                                                                                              | 122,169                             |
| <b>04. Otras industrias manufactureras</b>                                        |                                                                                                                                          | <b>14.241,921</b>                   |
|                                                                                   | 161. Aserrado y cepillado de la madera                                                                                                   | 17,027                              |
|                                                                                   | 162. Fabricación de productos de madera, corcho, cestería y espartería                                                                   | 311,873                             |
|                                                                                   | 171. Fabricación de pasta papelera, papel y cartón                                                                                       | 245,284                             |
|                                                                                   | 172. Fabricación de artículos de papel y de cartón                                                                                       | 244,366                             |
|                                                                                   | 191. Coquerías                                                                                                                           | 13,187                              |
|                                                                                   | 201. Fabricación de productos químicos básicos, compuestos nitrogenados, fertilizantes, plásticos y caucho sintético en formas primarias | 2.649,665                           |
|                                                                                   | 203. Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tintas de imprenta y masillas                                         | 263,855                             |
|                                                                                   | 204. Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento; fabricación de perfumes y cosméticos          | 78,466                              |
|                                                                                   | 205. Fabricación de otros productos químicos                                                                                             | 83,127                              |
|                                                                                   | 206. Fabricación de fibras artificiales y sintéticas                                                                                     | 1.510,000                           |
|                                                                                   | 212. Fabricación de especialidades farmacéuticas                                                                                         | 30,671                              |
|                                                                                   | 222. Fabricación de productos de plástico                                                                                                | 1.449,762                           |
|                                                                                   | 231. Fabricación de vidrio y productos de vidrio                                                                                         | 5.108,553                           |
|                                                                                   | 232. Fabricación de productos cerámicos refractarios                                                                                     | 98,958                              |
|                                                                                   | 236. Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso                                                                                | 157,075                             |
|                                                                                   | 239. Fabricación de productos abrasivos y productos minerales no metálicos n.c.o.p.                                                      | 431,007                             |
|                                                                                   | 310. Fabricación de muebles                                                                                                              | 226,704                             |
|                                                                                   | 323. Fabricación de artículos de deporte                                                                                                 | 33,600                              |
|                                                                                   | 324. Fabricación de juegos y juguetes                                                                                                    | 510,786                             |
|                                                                                   | 325. Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos                                                                   | 777,954                             |
| <b>05. Metalurgia y productos metálicos</b>                                       |                                                                                                                                          | <b>13.599,041</b>                   |
|                                                                                   | 241. Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones                                                                 | 4.954,640                           |
|                                                                                   | 242. Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero                                                          | 125,024                             |
|                                                                                   | 244. Producción de metales preciosos y de otros metales no féreos                                                                        | 1.580,305                           |
|                                                                                   | 245. Fundición de metales                                                                                                                | 574,251                             |
|                                                                                   | 251. Fabricación de elementos metálicos para la construcción                                                                             | 2.690,077                           |

|                                                       |                                                                                                                                      |                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                       | 252. Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal                                                             | 2.679,955        |
|                                                       | 253. Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central                                                    | 62,486           |
|                                                       | 256. Tratamiento y revestimiento de metales; ingeniería mecánica por cuenta de terceros                                              | 831,634          |
|                                                       | 259. Fabricación de otros productos metálicos                                                                                        | 100,670          |
| <b>06. Industria transformadora de los metales</b>    |                                                                                                                                      | <b>7.364,916</b> |
|                                                       | 263. Fabricación de equipos de telecomunicaciones                                                                                    | 114,129          |
|                                                       | 271. Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico             | 762,605          |
|                                                       | 274. Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación                                                                    | 429,109          |
|                                                       | 275. Fabricación de aparatos domésticos                                                                                              | 256,654          |
|                                                       | 279. Fabricación de otro material y equipo eléctrico                                                                                 | 685,329          |
|                                                       | 281. Fabricación de maquinaria de uso general                                                                                        | 565,067          |
|                                                       | 282. Fabricación de otra maquinaria de uso general                                                                                   | 595,772          |
|                                                       | 289. Fabricación de otra maquinaria para usos específicos                                                                            | 2.991,978        |
|                                                       | 293. Fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor                                                         | 534,756          |
|                                                       | 309. Fabricación de otro material de transporte n.c.o.p.                                                                             | 288,612          |
|                                                       | 332. Instalación de máquinas y equipos industriales                                                                                  | 140,904          |
| <b>07. Energía eléctrica, gas, agua y saneamiento</b> |                                                                                                                                      | <b>830,142</b>   |
|                                                       | 351. Producción, transporte y distribución de energía eléctrica                                                                      | 595,832          |
|                                                       | 353. Suministro de vapor y aire acondicionado                                                                                        | 102,546          |
|                                                       | 370. Recogida y tratamiento de aguas residuales                                                                                      | 115,705          |
|                                                       | 381. Recogida de residuos                                                                                                            | 16,059           |
| <b>08. Construcción</b>                               |                                                                                                                                      | <b>3.847,630</b> |
|                                                       | 412. Construcción de edificios                                                                                                       | 198,249          |
|                                                       | 421. Construcción de carreteras y vías férreas, puentes y túneles                                                                    | 1.004,734        |
|                                                       | 422. Construcción de redes                                                                                                           | 679,217          |
|                                                       | 429. Construcción de otros proyectos de ingeniería civil                                                                             | 150,134          |
|                                                       | 431. Demolición y preparación de terrenos                                                                                            | 150,813          |
|                                                       | 432. Instalaciones eléctricas, de fontanería y otras instalaciones en obras de construcción                                          | 1.443,050        |
|                                                       | 439. Otras actividades de construcción especializada                                                                                 | 221,433          |
| <b>09. Comercio</b>                                   |                                                                                                                                      | <b>1.802,925</b> |
|                                                       | 462. Comercio al por mayor de materias primas agrarias y de animales vivos                                                           | 50,297           |
|                                                       | 463. Comercio al por mayor de productos alimenticios, bebidas y tabaco                                                               | 272,916          |
|                                                       | 464. Comercio al por mayor de artículos de uso doméstico                                                                             | 6,290            |
|                                                       | 471. Comercio al por menor en establecimientos no especializados                                                                     | 1.128,799        |
|                                                       | 474. Comercio al por menor de equipos para las tecnologías de la información y las comunicaciones en establecimientos especializados | 234,286          |
|                                                       | 477. Comercio al por menor de otros artículos en establecimientos especializados                                                     | 110,337          |
| <b>10. Transporte</b>                                 |                                                                                                                                      | <b>461,005</b>   |
|                                                       | 492. Transporte de mercancías por ferrocarril                                                                                        | 404,388          |
|                                                       | 494. Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza                                                                   | 56,617           |

|                                                                     |                                                                                                                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>11. Hostelería</b>                                               |                                                                                                                    | <b>0,000</b>      |
| <b>12. Información, comunicaciones y servicios financieros</b>      |                                                                                                                    | <b>10.636,747</b> |
|                                                                     | 591. Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión                                           | 886,131           |
|                                                                     | 611. Telecomunicaciones por cable                                                                                  | 459,656           |
|                                                                     | 619. Otras actividades de telecomunicaciones                                                                       | 90,720            |
|                                                                     | 620. Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática                                 | 9.093,052         |
|                                                                     | 631. Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas; portales web                                            | 107,188           |
| <b>13. Actividades profesionales, científicas y administrativas</b> |                                                                                                                    | <b>37.751,032</b> |
|                                                                     | 692. Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría y asesoría fiscal                                 | 102,697           |
|                                                                     | 702. Actividades de consultoría de gestión empresarial                                                             | 242,212           |
|                                                                     | 711. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico | 5.740,775         |
|                                                                     | 712. Ensayos y análisis técnicos                                                                                   | 616,340           |
|                                                                     | 721. Investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas                                      | 29.259,361        |
|                                                                     | 722. Investigación y desarrollo experimental en ciencias sociales y humanidades                                    | 955,726           |
|                                                                     | 731. Publicidad                                                                                                    | 74,282            |
|                                                                     | 732. Estudio de mercado y realización de encuestas de opinión pública                                              | 198,571           |
|                                                                     | 741. Actividades de diseño especializado                                                                           | 134,467           |
|                                                                     | 749. Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.                                              | 426,600           |
| <b>14. Administración pública, educación y sanidad</b>              |                                                                                                                    | <b>1.086,106</b>  |
|                                                                     | 855. Otra educación                                                                                                | 303,095           |
|                                                                     | 861. Actividades hospitalarias                                                                                     | 118,748           |
|                                                                     | 862. Actividades médicas y odontológicas                                                                           | 251,530           |
|                                                                     | 869. Otras actividades sanitarias                                                                                  | 153,081           |
|                                                                     | 871. Asistencia en establecimientos residenciales con cuidados sanitarios                                          | 50,088            |
|                                                                     | 879. Otras actividades de asistencia en establecimientos residenciales                                             | 58,762            |
|                                                                     | 881. Actividades de servicios sociales sin alojamiento para personas mayores y con discapacidad                    | 150,801           |
| <b>15. Otros servicios</b>                                          |                                                                                                                    | <b>1.133,980</b>  |
|                                                                     | 941. Actividades de organizaciones empresariales, profesionales y patronales                                       | 9,355             |
|                                                                     | 949. Otras actividades asociativas                                                                                 | 1.124,625         |

Fuente: INE. Datos elaborados por SADEI

## ANEXO 3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE OVIEDO

### MATERIALES: 20 GRUPOS Y EQUIPOS

|                            | Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nombre del Grupo/Equipo<br><br>Coordinador/Investigador Principal                                                                                                                                                                                                      | LINEAS DE INVESTIGACIÓN         |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPOS DE INVESTIGACIÓN    | Química Física y Analítica                                                                                                                                                                                                                                                                | Electroanálisis Universidad de Oviedo (GEUO)<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>10 (6)</td><td>24 (11)</td><td>4+0</td><td>0</td></tr></table>          | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 10 (6)    | 24 (11) | 4+0 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Desarrollo de sensores electroquímicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                            | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                  | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            | 10 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 24 (11)                                                                                                                                                                                                                                                                | 4+0                             | 0                               |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            | Física                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Magnetismo de Materiales y Nanomateriales (MAGMATNANO)<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (5)</td><td>51 (35)</td><td>5+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (5)     | 51 (35) | 5+0 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Magnetotransporte en vidrios metálicos y materiales nanoestructurados<br>Aleaciones magnéticas con memoria de forma<br>Materiales funcionales<br>Efecto magnetocalorífico<br>Aleaciones magnéticas amorfas y nanoestructuradas<br>Nanomagnetismo<br>Desarrollo de nuevos materiales magnéticos funcionales y nanomateriales que presenten propiedades magnéticas interesantes desde el punto de vista del almacenamiento y conversión de la energía, así como para su potencial aplicación en dispositivos de almacenamiento de información, o bien como sensores o transductores. |
| Nº Miembros (Doctores)     | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                        | Contratos                       |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9 (5)                      | 51 (35)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5+0                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                               |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Química Física y Analítica | Nanobioanálisis (NBA)<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>35 (13)</td><td>63 (41)</td><td>14+0</td><td>2</td></tr></table>                                                  | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                 | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 35 (13)   | 63 (41)   | 14+0    | 2   | Microchips de electroforesis capilar con detección electroquímica<br>Biosensores magnéticos<br>Biosensores electroquímicos<br>Biomarcadores                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores)     | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                        | Contratos                       |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 35 (13)                    | 63 (41)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14+0                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                               |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Química Física y Analítica | Síntesis, Estructura y Aplicación Tecnológica de Materiales (SYSTAM)<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>37 (15)</td><td>260 (221)</td><td>27+5</td><td>1</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                 | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 37 (15)   | 260 (221) | 27+5    | 1   | Materiales nanoestructurados<br>Crecimiento de cristales y geoquímica experimental del agua<br>Magnetismo de compuestos intermetálicos<br>Química del estado sólido<br>Estructura electrónica y molecular<br><br>Synthesis and characterization of new materials, and Nanomaterials for application in catalysis, optical devices, sorption and magnetic properties. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores)     | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                        | Contratos                       |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 37 (15)                    | 260 (221)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 27+5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                               |                                 |                                 |           |           |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                       |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Química Orgánica e Inorgánica            | <p>Compuesto Organometálicos de Alta Reactividad (COMAR)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>13 (5)</td><td>76 (68)</td><td>4+1</td><td>1</td></tr></table>     | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 13 (5)  | 76 (68) | 4+1 | 1 | <p>Química de complejos con ligandos carbeno y carbino.</p> <p>Química de complejos con ligandos fósforo-dadores.</p> <p>Química de complejos con enlaces múltiples metal-metal</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13 (5)                                   | 76 (68)                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4+1                             | 1                     |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Química Orgánica e Inorgánica            | <p>Compuesto Organometálicos y Catálisis (COMORCA)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>12 (3)</td><td>45 (37)</td><td>8+1</td><td>0</td></tr></table>           | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 12 (3)  | 45 (37) | 8+1 | 0 | <p>Síntesis Organometálica, Catálisis, Química en agua</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12 (3)                                   | 45 (37)                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8+1                             | 0                     |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Química Orgánica e Inorgánica            | <p>Química de Clusters Organometálicos (QUIMCLUSTOR)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (3)</td><td>29 (27)</td><td>3+1</td><td>0</td></tr></table>          | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 7 (3)   | 29 (27) | 3+1 | 0 | <p>Estudios Teóricos</p> <p>Reactividad</p> <p>Metales</p> <p>Carbenos</p> <p>Clusters carbonílicos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7 (3)                                    | 29 (27)                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3+1                             | 0                     |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Química Física y Analítica               | <p>Modelización de Reactividad Química (MRQ)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>6 (4)</td><td>30 (23)</td><td>4+0</td><td>0</td></tr></table>                  | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 6 (4)   | 30 (23) | 4+0 | 0 | <p>Oxidación de aminoácidos por oxígeno molecular singlete.</p> <p>Estructura y reactividad de sistemas porfirínicos.</p> <p>Estructura, dinámica molecular y unión con ligandos de la albúmina humana.</p> <p>Estructura, dinámica molecular y procesos catalíticos de las metaloproteasas de matriz.</p> <p>Estructura y reactividad de molibdocenos implicados</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6 (4)                                    | 30 (23)                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4+0                             | 0                     |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Construcción e Ingeniería de Fabricación | <p>Construcción Sostenible, Simulación y Ensayo (GICONSIME)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>16 (10)</td><td>75 (50)</td><td>7+0</td><td>3</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 16 (10) | 75 (50) | 7+0 | 3 | <p>Identificación de daño estructural en edificios</p> <p>Aplicación de las técnicas de reconstrucción fotogramétrica de modelos 3D</p> <p>Simulación gráfica mediante técnicas de realidad virtual aplicada al diseño y medioambiente</p> <p>Aplicación de sistemas de protección y estabilización de taludes en la construcción</p> <p>Construcción de nuevas estructuras de firmes y aplicación de geosintéticos en la construcción</p> <p>Simulación numérica avanzada mediante elementos finitos, volúmenes finitos y elementos discretos.</p> <p>Desarrollo de nuevos productos más eficientes y sostenidos.</p> |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16 (10)                                  | 75 (50)                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7+0                             | 3                     |                                 |           |         |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN                           | Construcción e Ingeniería de Fabricación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <div>Integridad Estructural: Materiales y Estructuras (IEMES)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>16 (12)</td><td>76 (49)</td><td>10+0</td><td>22</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 16 (12) | 76 (49) | 10+0 | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <div>Comportamiento y predicción de vida a fatiga de estructuras y elementos estructurales</div> <div>Desarrollo de modelos probabilísticos del campo S-N</div> <div>Desarrollo de normativa para dimensionamiento y diseño probabilístico de elementos de vidrio laminado</div> <div>Desarrollo de modelos probabilísticos en la mecánica de la fractura</div> <div>Caracterización del comportamiento mecánico de materiales viscoelásticos y desarrollo de modelos teóricos</div> |
|                                                    | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                    | 16 (12)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 76 (49)                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10+0                            | 22                              |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica | <div>Materials Pro (MP)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (4)</td><td>17 (4)</td><td>4+0</td><td>0</td></tr></table>                                                                                                                      | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 7 (4)     | 17 (4)  | 4+0     | 0    | <div>Mejora de la calidad metalúrgica y superficial de piezas moldeadas</div> <div>Mejora de la sanidad y propiedades de componentes</div> <div>Mejora de las características de las capas de cilindros</div> <div>Estudio comparado de aleaciones de aluminio 6060 y 6063</div> <div>Aceros Multifase obtenidos por laminación en caliente:</div>                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                                      | Contratos                       |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7 (4)                                              | 17 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4+0                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                               |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica | <div>Simulación Numérica, Modelización, Caracterización Mecánica y Optimización Microestructural de componentes industriales (SIMUMECAMAT)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>5 (5)</td><td>59 (39)</td><td>10+0</td><td>6</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 5 (5)     | 59 (39) | 10+0    | 6    | <div>Fractura y fatiga de materiales y componentes estructurales</div> <div>Ensayos miniatura de punzonado</div> <div>Tensiones residuales</div> <div>Mejora de la seguridad en condición de servicio de los materiales y componentes estructurales ante acciones de fractura y fatiga.</div> <div>Caracterización mecánica y microestructural de materiales, incluyendo soldaduras y elaboración de modelos predictivos de sus prestaciones.</div> <div>Obtención de superficies nanoestructuradas mediante tratamientos de shot penning severos.</div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                                      | Contratos                       |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 (5)                                              | 59 (39)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10+0                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                               |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente | <div>Catálisis, Control y Simulación (CRC)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>11 (5)</td><td>22 (16)</td><td>7+1</td><td>0</td></tr></table>                                                                                                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 11 (5)    | 22 (16) | 7+1     | 0    | <div>Aplicación de procesos catalíticos en la industria y el medio ambiente</div> <div>Caracterización de catalizadores y sólidos porosos</div> <div>Modelización y diseño de reactores químicos</div> <div>Diseño, instalación y puesta en marcha de sistemas de control automático de procesos químicos</div> <div>Simulación de procesos químicos y ambientales</div> <div>Asesoramiento en aplicación de normativa sobre seguridad y medio ambiente</div>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                    | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11 (5)                                             | 22 (16)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7+1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                               |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Física                                             | <div>Ciencia de materiales computacional</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (3)</td><td>1 (1)</td><td>0+1</td><td>0</td></tr></table>                                                                                                      | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 3 (3)     | 1 (1)   | 0+1     | 0    | <div>Caracterización computacional de materiales con aplicaciones estructurales en condiciones extremas.</div> <div>Nuevos materiales con aplicaciones en las industrias energéticas de fusión y fisión nucleares.</div> <div>Modelización de la degradación y la fiabilidad de los materiales cristalinos sometidos a daño por radiación.</div>                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                                                      | Contratos                       |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 (3)                                              | 1 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0+1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                               |                                 |                                 |           |         |         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |                       |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|--------|---------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Simulación en escalas atómicas e integración de los resultados en una metodología multiescala orientada al diseño y optimización de materiales avanzados. |                       |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Física                 | <div>Física de la Materia Condensada y Nanotecnología</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>16 (8)</td><td>14 (10)</td><td>3+1</td><td>0</td></tr></table>             | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                    | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 16 (8) | 14 (10) | 3+1 | 0 | <div>Estudio de las propiedades magnéticas de sistemas de baja dimensionalidad: láminas delgadas y multicapas; y nanoestructuras de 1 y 0 dimensiones (hilos y puntos)</div> <div>Acoplo antiferromagnético sintonizable a bajo campo en multicapas ferromagnético amorfo/semiconductor</div> <div>Las anisotropías magnéticas locales y macroscópicas en láminas delgadas</div> <div>Acoplamiento magnético</div> <div>Procesos de inversión de la imanación en multicapas basadas en láminas amorfas del tipo tierra rara- metal de transición,</div> <div>Estudio teórico y experimental del efecto Kerr transversal en multicapas magnéticas</div> <div>Modelos micromagnéticos en multicapas magnéticas de tipo ferrimagnético/ferromagnético y en láminas con anisotropía perpendicular.</div> <div>Láminas magnéticas con superficie nanoestructurada mediante la fabricación de redes ordenadas de nanopozos.</div> <div>Procesos de fabricación de nanoestructuras 2D y 3D basados en técnicas de litografía y en plantilla basadas en copolímeros.</div> <div>Estudios de nanoestructuras magnéticas.</div> <div>Microscopías (AFN, MFM, SNOM y MOKE) en materiales magnéticos.</div> |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                           | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16 (8)                 | 14 (10)                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3+1                                                                                                                                                       | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Física                 | <div>Magnetoóptica</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (4)</td><td>1 (0)</td><td>0+0</td><td>0</td></tr></table>                                                   | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                    | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 4 (4)  | 1 (0)   | 0+0 | 0 | <div>Propiedades magnéticas y estructurales de sistemas magnéticos nanoestructurados.</div> <div>Modelización teórica de la susceptibilidad transversal de sistemas magnéticos nanoestructurados. Obtención de anisotropías, dispersión de la anisotropía, interacción entre partículas, texturas.</div> <div>Desarrollo de técnicas de caracterización magnética mediante métodos magnetoópticos y mediante circuitos oscilantes.</div> <div>Desarrollo de nuevas técnicas de ajuste de datos experimentales a modelos teóricos basadas en algoritmos genéticos y en redes neuronales.</div> <div>Caracterización magnética de aceros</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                           | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 (4)                  | 1 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0+0                                                                                                                                                       | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Física                 | <div>Modelización y simulación de nanomateriales y nanoelectrónica</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (1)</td><td>16 (14)</td><td>2+1</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                    | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 3 (1)  | 16 (14) | 2+1 | 0 | <div>Líneas de investigación en: Nanoelectrónica y electrónica molecular y Nanomateriales.</div> <div>Nanomagnetismo. Electrónica y spintrónica molecular.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                           | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 (1)                  | 16 (14)                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2+1                                                                                                                                                       | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                       |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|--------|---------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica | <p>Siderurgia, Metalurgia y Materiales (Grupo Sid-Met-Mat)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>18 (4)</td><td>9 (3)</td><td>0+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 18 (4) | 9 (3)   | 0+0 | 0 | <p>Simulación de Procesos Metalúrgicos, Siderúrgicos y de Transformación de Materiales</p> <p>Aceros y Fundiciones</p> <p>Refractarios y Cerámicos</p> <p>Criterios en la Selección de Materiales</p> <p>Materiales no Férreos: Aluminio, Cobre y Zinc</p> <p>Simulación y Diseño de Procesos de Producción-Transformación de Materiales a elevadas temperaturas</p>                 |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18 (4)                                             | 9 (3)                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0+0                             | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Construcción e Ingeniería de Fabricación           | <p>Tribología</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (2)</td><td>12 (12)</td><td>2+0</td><td>0</td></tr></table>                                             | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 4 (2)  | 12 (12) | 2+0 | 0 | <p>Determinación de propiedades antifricción y antidesgaste de aceites y grasas lubricantes.</p> <p>Caracterización tribológica de recubrimientos.</p> <p>Aplicaciones tribológicas de la tecnología láser.</p> <p>Tribodiseño.</p> <p>Uso de nanopartículas y líquidos iónicos como aditivos lubricantes para la reducción de la fricción y el desgaste y el ahorro de energía.</p> |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 (2)                                              | 12 (12)                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2+0                             | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Química Física y Analítica                         | <p>Equipo analítico de reconocimiento molecular</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>8 (3)</td><td>12 (5)</td><td>3+0</td><td>0</td></tr></table>            | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 8 (3)  | 12 (5)  | 3+0 | 0 | <p>Desarrollo de nuevos nanomateriales para su empleo como materiales de reconocimiento de moléculas de interés clínico, toxicológico y/o medioambiental. Métodos ópticos de análisis.</p>                                                                                                                                                                                           |
| Nº Miembros (Doctores)                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8 (3)                                              | 12 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3+0                             | 0                     |                                 |           |        |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**FABRICACIÓN. 25 GRUPOS Y EQUIPOS**

| GRUPOS DE INVESTIGACIÓN                                       | Departamento                                                  | Nombre del Grupo/Equipo<br><br>Investigador Principal          |                                 |                                 |                                                                                                                                                                                                      | LINEAS DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente            | Catálisis, Reactores y Control (CRC) (Pendiente de aprobación) |                                 |                                 |                                                                                                                                                                                                      | Simulación y control de procesos industriales (reactores químicos, cristalizadores, destilaciones, etc.)<br><br>Diseño, modelización y simulación de reactores químicos innovadores (reactores de flujo inverso, reactores de membrana, reactores de goteo estructurados, lechos fluidizados circulantes, etc.)<br><br>Desarrollo de catalizadores para la oxidación catalítica de compuestos orgánicos volátiles<br><br>Desarrollo de adsorbentes y procesos de adsorción con fines ambientales (eliminación de VOCs, captura de CO2, eliminación de compuestos emergentes en aguas, etc.)<br><br>Procesos catalíticos de obtención de biocombustibles |
|                                                               |                                                               | Nº Miembros (Doctores)                                         | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               |                                                               | 11 (7)                                                         | 22 (16)                         | 8                               | 1                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               | Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Diagnóstico de Máquinas e Instalaciones Eléctricas (DIMIE)     |                                 |                                 |                                                                                                                                                                                                      | Máquinas e Instalaciones eléctricas<br><br>Materiales aislantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nº Miembros (Doctores)                                        |                                                               | Nº Publicaciones (Q1)                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7 (6)                                                         |                                                               | 6 (4)                                                          | 5                               | 1                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Electrónica para la Innovación Industrial (GE-II)             |                                                                |                                 |                                 | Sistemas de Alimentación de Alta Densidad de Potencia<br><br>Diseño de Dispositivos Magnéticos<br><br>Ensayo y Diseño de Equipos<br><br>Aplicaciones Industriales<br><br>Instrumentación Electrónica |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               | Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               | 8 (7)                                                         | 16 (10)                                                        | 6                               | 1                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Sistemas Electrónicos de Alimentación (SEA)                   |                                                                |                                 |                                 | Convertidores CA/CC y CC/CC de baja y media potencia<br><br>Corrección del Factor de Potencia<br><br>Rectificación síncrona<br><br>Modelado dinámico de convertidores<br><br>Componentes magnéticos  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               | Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                          | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               | 8 (3)                                                         | 18 (14)                                                        | 3                               | 1                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                    |                                                               |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|--------|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN           | Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Accionamientos Eléctricos y Convertidores de potencia                                                                                                                                                     | <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>8 (5)</td><td>24 (24)</td><td>10</td><td>4</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 8 (5)  | 24 (24) | 10 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Procesamiento de señal en tiempo real<br>Eficiencia energética<br>Supervisión, monitorización, control y diagnóstico de procesos industriales<br>Microredes<br>Levitación magnetic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                    | Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                             | Contratos              |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | 8 (5)                                                         | 24 (24)                                                                                                                                                                                                   | 10                                                                                                                                                                                                          | 4                      |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                    | Explotación y Prospección de Minas                            | Área de Proyectos de Ingeniería (A.P.I.)                                                                                                                                                                  | <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>13 (6)</td><td>4 (2)</td><td>4</td><td>32</td></tr></table>  | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 13 (6) | 4 (2)   | 4  | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Análisis de Ciclo de Vida<br>Ecoeficiencia<br>Mejora de la eficiencia en los recursos<br>Mejora de la eficiencia energética<br>Vigilancia de los efectos del proceso sobre el entorno<br>Remediación con medios bióticos de CO2<br>Metodologías de gestión<br>Apoyo metodológico en acciones de mejora de la calidad<br>Cadena de suministro<br>Análisis de coste en ciclo de vida<br>Sistemas avanzados de gestión del mantenimiento<br>Sistemas de extracción de conocimiento experto<br>Modelización de procesos industriales<br>Diseño de producto<br>Apoyo a problemas de planta de rápida solución |
| Nº Miembros (Doctores)             | Nº Publicaciones (Q1)                                         | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                           | Contratos                                                                                                                                                                                                   |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 (6)                             | 4 (2)                                                         | 4                                                                                                                                                                                                         | 32                                                                                                                                                                                                          |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Explotación y Prospección de Minas | Subsuelo y Medio Ambiente                                     | <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (5)</td><td>8 (3)</td><td>4</td><td>43</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)  | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 7 (5)     | 8 (3)  | 4       | 43 | Almacenamiento de gases de efecto invernadero<br>El agua de mina como recurso geotérmico<br>Gestión y tratamiento de aguas de mina<br>Gestión y tratamiento de suelos contaminados<br>Prospección de recursos no convencionales de gas                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores)             | Nº Publicaciones (Q1)                                         | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                           | Contratos                                                                                                                                                                                                   |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 (5)                              | 8 (3)                                                         | 4                                                                                                                                                                                                         | 43                                                                                                                                                                                                          |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Matemáticas                        | Optimización de Sistemas Hidrotérmicos                        | <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (4)</td><td>11 (2)</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)  | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 4 (4)     | 11 (2) | 1       | 0  | Central Térmica Equivalente, Despacho Económico, Centrales Múltiple Fuel, Minimización de las Emisiones Contaminantes, Despacho Económico con restricciones medioambientales, Programación Horaria de centrales térmicas, Coordinación Hidrotérmica a corto plazo, Centrales de Bombeo, Energías Renovables, Nuevo Mercado Eléctrico Descentralizado, Predicciones de precios de mercado |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores)             | Nº Publicaciones (Q1)                                         | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                           | Contratos                                                                                                                                                                                                   |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4 (4)                              | 11 (2)                                                        | 1                                                                                                                                                                                                         | 0                                                                                                                                                                                                           |                        |                                 |                                 |           |        |         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-------|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Construcción e Ingeniería de Fabricación                                                                                                                                                                                                                                | <p>Ingeniería de Procesos de Fabricación</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (5)</td><td>11 (3)</td><td>3</td><td>0</td></tr></table>       | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (5) | 11 (3) | 3  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Diseño y desarrollo de sistemas mecánicos en entornos productivos y de investigación</p> <p>Fabricación de prototipos y equipos llave en mano</p> <p>Automatización de procesos de fabricación.</p> <p>Simulación y Optimización de procesos industriales</p> <p>Aplicaciones CAD/CAM/CAE en conformado y corte de chapa (Plegado, Punzonado, Oxicorte, Plasma, Corte por Agua y por Láser)</p> <p>Informes de inspección metrológicos con Máquinas de Medir por Coordenadas (3D)</p> <p>Digitalizado sin contacto con sensores láseres de triangulación (laser scanning) para verificación e Ingeniería Inversa.</p> <p>Implementación de procedimientos de calibración y estudios de estimación de incertidumbre de medida</p> <p>Control de Calidad en procesos de fabricación. Gestión Metrológica y Planes integrados de Calibración</p> |
|                                          | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                        | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          | 9 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11 (3)                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                               | 0                               |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          | Construcción e Ingeniería de Fabricación                                                                                                                                                                                                                                | <p>Tecnologías Avanzadas de Fabricación e Inspección</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td></td><td>8 (2)</td><td>1</td><td>8</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos |       | 8 (2)  | 1  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Integración de sistemas avanzados de medición por coordenadas en la planta industrial, en particular sistemas portátiles por palpado y con cabezales láser; Brazos articulados de medir por coordenadas, Laser trackers, sensores laser de triangulación, etc.</p> <p>Desarrollo de sistema KBE (ingeniería basada en el conocimiento)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                              | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          | 8 (2)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                               |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Construcción e Ingeniería de Fabricación | <p>Investigación e Innovación en Ingeniería Gráfica (I3G)</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>3 (1)</td><td>0</td><td>13</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                       | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 2 (2)     | 3 (1) | 0      | 13 | <p>Consultoría estratégica y conceptual e diseño industrial de productos, servicios y procesos</p> <p>Auditorías de diseño</p> <p>Metodologías de detección de oportunidades y análisis de tendencias</p> <p>Gestión del Diseño en la Empresa</p> <p>Diseño e Implementación de sistemas colaborativos de apoyo a la gestión del diseño</p> <p>Asesoría integral en Accesibilidad Universal y Diseño para Todos.</p> <p>Auditoría de acreditación ISO170001</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                              | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 (2)                                    | 3 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                            | 13                              |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Construcción e Ingeniería de Fabricación | <p>Investigación del Sector Automoción</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>1 (0)</td><td>3</td><td>11</td></tr></table>                    | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                       | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 2 (2)     | 1 (0) | 3      | 11 | <p>Desarrollo de sistemas y componentes de transporte inteligente (ITS)</p> <p>Diseño y optimización de elementos de transporte terrestre:</p> <p>Vehículos de carretera</p> <p>Vehículos ferroviarios</p> <p>Infraestructuras</p> <p>Transporte intermodal</p> <p>Estudios sobre seguridad vial y reconstrucción de accidentes de tráfico</p>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores)                   | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                              | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 (2)                                    | 1 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                            | 11                              |                                 |                                 |           |       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-------|-------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Construcción e Ingeniería de Fabricación                                                                                                                                                                                                                                                                    | Diseño en Ingeniería Mecánica (GDIM)<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>6 (4)</td><td>7 (1)</td><td>2</td><td>4</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 6 (4) | 7 (1) | 2 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Diseño mecánico<br>Desarrollo de prototipos<br>Modelización, simulación y optimización                                                       |
|                                                               | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                            | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|                                                               | 6 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 (1)                                                                                                                                                                                                                                            | 2                               | 4                               |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|                                                               | Construcción e Ingeniería de Fabricación                                                                                                                                                                                                                                                                    | IdeasCAD<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>5 (2)</td><td>0</td><td>4</td></tr></table>                             | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 2 (2) | 5 (2) | 0 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Realidad virtual y visión estereoscópica<br>Tecnologías de fabricación aditivas aplicadas al diseño industrial<br>Restitución fotogramétrica |
|                                                               | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                            | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|                                                               | 2 (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 (2)                                                                                                                                                                                                                                            | 0                               | 4                               |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente            | Ingeniería con Membranas y Procesos Híbridos<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (2)</td><td>6 (1)</td><td>2</td><td>6</td></tr></table>                                                    | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                           | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 3 (2)     | 6 (1) | 2     | 6 | Membranas en producción de pasta de celulosa, otras corrientes y efluentes industriales (agua de calderas, emulsiones, péptidos bioactivos, xilooligosacáridos, COV, proteínas, polifenoles, efluentes de EDAR...), extracción asistida con membranas, reactores con membranas y cromatografía HPSEC.      |                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                  | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| 3 (2)                                                         | 6 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                | 6                               |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Entornos Integrados de Automatización<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (3)</td><td></td><td></td><td>4</td></tr></table>                                                                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                           | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 3 (3)     |       |       | 4 | Ingeniería básica/detalle en automatización industrial<br>Simulación y control de procesos<br>Domótica e Inmótica<br>Comunicaciones industriales<br>Supervisión avanzada<br>Integración vertical de información en plantas y edificios                                                                     |                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                  | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| 3 (3)                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                               |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Instrumentación Electrónica, Baterías y Aplicaciones Industriales. Energy Storage Systems Group<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>6 (5)</td><td>3 (3)</td><td>3</td><td>8</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                           | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 6 (5)     | 3 (3) | 3     | 8 | Baterías<br>Instrumentación Electrónica<br>Sensores<br>Aplicaciones Industriales                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                  | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| 6 (5)                                                         | 3 (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                | 8                               |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas | Análisis, Modelado y Control de Procesos Industriales<br><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (1)</td><td>3 (1)</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>                                           | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                           | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 2 (1)     | 3 (1) | 2     | 2 | Técnicas de visualización y estimación del estado del sistema<br>Predicción de variables de salida y estimación de consignas que optimicen los procesos cumpliendo al mismo tiempo los requerimientos operativos<br>Establecimiento de procedimientos de entrenamiento, validación y selección de modelos. |                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                  | Contratos                       |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| 2 (1)                                                         | 3 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                | 2                               |                                 |                                 |           |       |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                       |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|-------|-------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <div>Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas</div> <div>Laboratory for Enhanced Microgrids Unbalance Research (LEMUR)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (7)</td><td></td><td></td><td>10</td></tr></table>               | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (7) |       |   | 10 | <div>Desarrollo de sistemas de generación y convertidores de potencia</div> <div>Desarrollo de los sistemas de almacenamiento de energía</div> <div>Desarrollo de estrategias de control coordinado</div> <div>Estudio de nuevos modelos de negocio e infraestructuras basados en la generación distribuida</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9 (7)                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 10                    |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <div>Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas</div> <div>Sistemas de Investigación y Desarrollo de Recursos Eléctricos (SIDRE)</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>6 (5)</td><td>7 (0)</td><td>5</td><td>13</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 6 (5) | 7 (0) | 5 | 13 | <div>Desarrollo de redes de distribución inteligentes</div> <div>Análisis y predicción de fallos en redes subterráneas de MT</div> <div>Gestión técnico-económica de microrredes eléctricas</div> <div>Influencia de las energías renovables en la red</div> <div>Localización de fallos y protección de redes eléctricas</div> <div>FACTS: Sistemas flexibles de transmisión en CA</div> <div>Aerogeneradores y parques eólicos</div> <div>Modelado de transformadores en condiciones de fallo</div> <div>Optimización del diseño de motores de BT</div> <div>Impartición de cursos técnicos sobre instalaciones eléctricas de BT</div> |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 (5)                  | 7 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                               | 13                    |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <div>Física</div> <div>Energía Solar y Máquinas Stirling</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (3)</td><td>1 (1)</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>                                                                                             | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 4 (3) | 1 (1) | 1 | 6  | <div>Análisis de funcionamiento y diseño de motores Stirling cinemáticos</div> <div>Análisis climáticos de insolación</div> <div>Arquitectura bioclimática y frío solar</div> <div>Evaluación de eficiencia energética en edificios</div> <div>Simulación dinámica (TRNSYS) de sistemas activos y pasivos para conversión de energía solar</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4 (3)                  | 1 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                               | 6                     |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <div>Física</div> <div>Fotónica y Óptica Integrada</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (1)</td><td>6 (3)</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>                                                                                                   | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 2 (1) | 6 (3) | 2 | 0  | <div>Óptica integrada y sensores ópticos</div> <div>Litografía láser</div> <div>Estructuras canónicas para microfluídica</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 (1)                  | 6 (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                               | 0                     |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <div>Informática</div> <div>Infobótica</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>3 (0)</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>                                                                                                               | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 2 (2) | 3 (0) | 3 | 3  | <div>Model Driven System Engineering</div> <div>Interoperabilidad de sistemas heterogéneos</div> <div>Interfaces Persona-Robot</div> <div>Tecnologías aplicadas a la atención y cuidado de personas y aplicaciones médicas</div> <div>Tecnologías del medio ambiente, energía y agro-forestales</div> <div>Tecnologías de prospecciones</div> <div>Tecnologías que asisten las industriales y de organización de la producción</div>                                                                                                                                                                                                     |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos             |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 (2)                  | 3 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                               | 3                     |                                 |           |       |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                        |                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                 |                                 |           |         |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|-------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                       | Energía                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Ingeniería de Fluidos</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>12 (10)</td><td>9 (1)</td><td>4</td><td>13</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 12 (10) | 9 (1) | 4 | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Análisis y diseño aeroacústico de máquinas</p> <p>Arquitectura bioclimática</p> <p>Modelado fluido-térmico de procesos de enfriamiento y diseño de sistemas para aprovechamiento de calor residual</p> <p>Aplicación de sistemas de propulsión híbrida</p> <p>Análisis y diseño optimizado de dispositivos de aprovechamiento de energías renovables marinas</p> <p>Generación y transmisión de perturbaciones acústicas en circuitos hidráulicos</p> <p>Propagación, atenuación y modelado del ruido ambiental</p> |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                             | Contratos                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                 |                                 |           |         |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12 (10)                | 9 (1)                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                           | 13                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                 |                                 |           |         |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                        | Energía               | <p>Modelización de Equipos y Procesos Térmicos</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (1)</td><td>6 (1)</td><td>0</td><td>4</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                   | Nº Publicaciones (Q1)  | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 3 (1)     | 6 (1)   | 0     | 4 | <p>Investigación sobre eficiencia energética relacionada con procesos industriales que incluyan corrientes de fluidos (agua o gases) - Recuperación energética de corrientes residuales (temperatura de gases alrededor de 300°C y temperatura de agua alrededor de 80°C)</p> <p>Estudios de mejora energética y medioambiental en edificios</p> <p>Modelización de equipos y procesos térmicos: condensadores, cambiadores de carcasa y tubos en general, modelos específicos de transferencia de calor mediante CFD (Computational Fluid Dynamics)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos                                                                                                                                                                                                                             | Contratos                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                 |                                 |           |         |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 (1)                  | 6 (1)                 | 0                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                 |                                 |           |         |       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**TIC. 11 GRUPOS**

| Departamento           | Grupo de investigación<br>Coordinador o investigador principal                                                                                                                                                                                     | Línea de investigación *        |                                 |                                 |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-------|---------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informática            | <p>Ingeniería del Software<br/>GIIS</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (3)</td><td>7 (2)</td><td>3+2</td><td>8</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (3) | 7 (2)   | 3+2 | 8 | <p>Metodologías y herramientas para calidad del software, y en particular, especializadas en las pruebas del software (Software testing): Pruebas de Aplicaciones con Bases de Datos y XML. Pruebas de Aplicaciones Orientadas a Servicios (SOA): composiciones de servicios web (WS-BPEL) y transacciones web. Automatización de la generación de datos de prueba y evaluación de la efectividad</p> <p>Implantación de metodologías y mejora de procesos de pruebas de software</p> <p>Planificación, gestión, diseño y ejecución de pruebas de software</p> <p>-----</p> <p><i>Aplicación del testing al ámbito de cloud &amp; big data</i></p>                              |
|                        | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                             | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        | 9 (3)                                                                                                                                                                                                                                              | 7 (2)                           | 3+2                             | 8                               |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        | <p>Sistemas Multimedia<br/>DMMS</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>5 (3)</td><td>7 (1)</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>       | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 5 (3) | 7 (1)   | 5   | 5 | <p>Visualización de la información y datos en procesos y sistemas complejos</p> <p>Interacción hombre-robot</p> <p>Inteligencia ambiental</p> <p>Sistemas y servicios multimedia</p> <p>Modelado, simulación y análisis de sistemas de telecomunicación</p> <p>Redes móviles ad-hoc</p> <p>Servicios de TV digital interactivos</p> <p>-----</p> <p><i>Aplicación de técnicas de visualización a la mejora de la eficiencia energética</i></p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                              | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 (3)                  | 7 (1)                                                                                                                                                                                                                                              | 5                               | 5                               |                                 |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        | <p>Metrología y Modelos<br/>MyM</p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (5)</td><td>20 (11)</td><td>10</td><td>4</td></tr></table>    | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (5) | 20 (11) | 10  | 4 | <p>Técnicas de modelado de conocimiento a partir de datos de baja calidad</p> <p>Fusión de información sensorial y visión por computador en metrología dimensional</p> <p>-----</p> <p><i>Software bioinspirado de simulación de fallas mecánicas en aerogeneradores, de sistemas de prognosis de averías en flotas de aviones y de modelos de baterías para predecir la autonomía de vehículos eléctricos.</i></p> <p><i>Sistemas de medición de desgaste de neumáticos por visión estéreo de longitud de trayectorias mediante fusión de varios sensores GPS</i></p> <p><i>Sistemas de monitorización de resistencia de puesta a tierra en transformadores trifásicos</i></p> |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                              | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9 (5)                  | 20 (11)                                                                                                                                                                                                                                            | 10                              | 4                               |                                 |           |       |         |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Departamento                                                                                                                                                                                                                                            | Grupo de investigación<br>Coordinador o investigador principal                                                                                                                                                                                                                              | Línea de investigación *        |                                 |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|--------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Reflexión Computacional<br>REFLECTION<br><table><tr><th>Nº Miembros (Doctores)</th><th>Nº Publicaciones (Q1)</th><th>Proyectos: nacionales+ europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>9 (4)</td><td>9 (1)</td><td>8</td><td>28</td></tr></table>                                          | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 9 (4)  | 9 (1) | 8    | 28                                                                                                                                                                                                        | Mejora del rendimiento y robustez de lenguajes y plataformas de programación<br>Desarrollo de software dinámicamente adaptable<br>Generación de aplicaciones multiplataforma para dispositivos móviles<br><br><i>Decompilación de programas mediante técnicas de inteligencia artificial</i> |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | 9 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9 (1)                           | 8                               | 28                              |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Autogestión de Sistemas Informáticos ASI<br><table><tr><th>Nº Miembros (Doctores)</th><th>Nº Publicaciones (Q1)</th><th>Proyectos: nacionales+ europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>11 (5)</td><td>4 (2)</td><td>6+5</td><td>16</td></tr></table>                                    | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 11 (5) | 4 (2) | 6+5  | 16                                                                                                                                                                                                        | Autogestión de infraestructuras informáticas<br>Sistemas multimedia<br>Sistemas de procesamiento de imágenes                                                                                                                                                                                 |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11 (5)                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6+5                             | 16                              |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ingeniería Dirigida por Modelos<br>MDE-RG<br><table><tr><th>Nº Miembros (Doctores)</th><th>Nº Publicaciones (Q1)</th><th>Proyectos: nacionales+ europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>13 (5)</td><td>7 (0)</td><td>7</td><td>21</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 13 (5)    | 7 (0)  | 7     | 21   | Modelado de aplicaciones para redes sociales; modelado de aplicaciones para dispositivos móviles y ubicuos; modelos para ingeniería; usabilidad, accesibilidad y auditoria Web; modelos e ingeniería Web. |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13 (5)                                                                                                                                                                                                                                                  | 7 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                               | 21                              |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Web Semántica Oviedo<br>WESO<br><table><tr><th>Nº Miembros (Doctores)</th><th>Nº Publicaciones (Q1)</th><th>Proyectos: nacionales+ europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>10 (5)</td><td>14 (4)</td><td>10+1</td><td>2</td></tr></table>           | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       | 10 (5)    | 14 (4) | 10+1  | 2    | Aplicaciones semánticas, procesamiento de eventos complejos y stream reasoning, sistemas de soporte a la decisión, sistemas distribuidos con capacidades de tiempo real basados en cloud computing.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 (5)                                                                                                                                                                                                                                                  | 14 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10+1                            | 2                               |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Computadores y Sistemas                                                                                                                                                                                              | Conversión Eficiente de Energía, Electrónica Industrial e Iluminación CE3I2<br><table><tr><th>Nº Miembros (Doctores)</th><th>Nº Publicaciones (Q1)</th><th>Proyectos: nacionales+ europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>12 (7)</td><td>9 (5)</td><td>13+1</td><td>2</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)           | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos | 12 (7) | 9 (5) | 13+1 | 2                                                                                                                                                                                                         | Conversión eficiente de energía<br>Sistemas de iluminación electrónica<br>sistemas de control industrial<br>Control digital de convertidores de potencia<br><br><i>Sistemas de conversión eficiente de energía para el empleo optimizado de energías renovables</i>                          |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proyectos: nacionales+ europeos | Contratos                       |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12 (7)                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13+1                            | 2                               |                                 |           |        |       |      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Departamento                                                       | Grupo de investigación<br>Coordinador o investigador principal                                                                                                                                                                                                                                                              | Línea de investigación *              |                                       |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------|---------|------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <p>Teoría de la Señal y Comunicaciones</p> <p>TSC-UNIVERSIDAD DE OVIEDO</p> <table><tr><th>Nº Miembros<br/>(Doctores)</th><th>Nº Publicaciones<br/>(Q1)</th><th>Proyectos:<br/>nacionales+<br/>europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>25 (9)</td><td>47 (19)</td><td>14+1</td><td>2</td></tr></table>                  | Nº Miembros<br>(Doctores)             | Nº Publicaciones<br>(Q1)              | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos | 25 (9)  | 47 (19) | 14+1 | 2  | <p>Dispositivos activos y pasivos electromagnéticos en bandas desde microondas a THz</p> <p>Técnicas de computación eficientes para aplicaciones intensivas en tiempo real</p> <p>Algoritmos y técnicas de tratamiento de señal para el procesado masivo de datos</p> <p>-----</p> <p><i>Graphene devices</i></p> <p><i>Bioinspired computer paradigms</i></p> <p><i>RF energy harvesting and storage</i></p> <p><i>THz Imaging Techniques and Devices for security, medicine, inspection, localization, geometry reconstruction and material characterization</i></p> |
|                                                                    | Nº Miembros<br>(Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº Publicaciones<br>(Q1)              | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos                             |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 25 (9)                                                             | 47 (19)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14+1                                  | 2                                     |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                    | <p>Modelado, Inspección, Diagnóstico y Automatización de Sistemas Industriales</p> <p>MIDAS</p> <table><tr><th>Nº Miembros<br/>(Doctores)</th><th>Nº Publicaciones<br/>(Q1)</th><th>Proyectos:<br/>nacionales+<br/>europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>17 (11)</td><td>7 (4)</td><td>4</td><td>23</td></tr></table> | Nº Miembros<br>(Doctores)             | Nº Publicaciones<br>(Q1)              | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos | 17 (11) | 7 (4)   | 4    | 23 | <p>Automatización de procesos, inspección on-line de productos y procesos, supervisión, control y mejora en la eficiencia de procesos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nº Miembros<br>(Doctores)                                          | Nº Publicaciones<br>(Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos                             |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17 (11)                                                            | 7 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                     | 23                                    |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática | <p>Estadística con Elementos Imprecisos Aleatorios</p> <p>SMIRE</p> <table><tr><th>Nº Miembros<br/>(Doctores)</th><th>Nº Publicaciones<br/>(Q1)</th><th>Proyectos:<br/>nacionales+<br/>europeos</th><th>Contratos</th></tr><tr><td>13 (10)</td><td>27 (9)</td><td>3</td><td>5</td></tr></table>                             | Nº Miembros<br>(Doctores)             | Nº Publicaciones<br>(Q1)              | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos | 13 (10) | 27 (9)  | 3    | 5  | <p>Análisis Estadístico de Datos Imprecisos: La escala de valoración fuzzy de respuesta libre; representaciones fuzzy caracterizadoras de la distribución de una variable aleatoria real; estadística robusta con EIAs; simulación de EIAs; estadística multivariante con EIAs</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nº Miembros<br>(Doctores)                                          | Nº Publicaciones<br>(Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Proyectos:<br>nacionales+<br>europeos | Contratos                             |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13 (10)                                                            | 27 (9)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                     | 5                                     |                                       |           |         |         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|-------|---------|-----|---|--|--|
| BIOTECNOLOGÍA                                                                                                                                                                                                   | GRUPOS DE INVESTIGACIÓN                     | Departamento                                                 | Nombre del Grupo/Equipo                                                                                                                                                                                       |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LINEAS DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              | Investigador Principal                                                                                                                                                                                        |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             | Medicina                                                     | FARMADEX: Farmacología del dolor experimental                                                                                                                                                                 |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Estudio de los efectos de los fármacos analgésicos en diferentes modelos experimentales de hiperalgesia tumoral e inflamatoria.<br>Estudio de los mecanismos implicados en el dolor experimental derivado de estados patológicos especialmente el cáncer y la inflamación.<br>Desarrollo de modelos de dolor tumoral en roedores. |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              | <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (3)</td><td>22 (11)</td><td>5+0</td><td>1</td></tr></table> |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 7 (3) | 22 (11) | 5+0 | 1 |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                        | Nº Publicaciones (Q1)  | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| 7 (3)                                                                                                                                                                                                           | 22 (11)                                     | 5+0                                                          | 1                                                                                                                                                                                                             |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 | Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas | IOCC: Grupo de Investigación en Oncología de Cabeza y Cuello |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  | Determinación de las alteraciones moleculares prevalentes en los carcinomas epidermoides de cabeza y cuello y su relación con la progresión de estos tumores y su aplicación en la clínica<br>Determinación de las alteraciones moleculares en los adenocarcinomas nasosinusales.<br>Papel de la inestabilidad cromosómica en la progresión tumoral y su relación con el comportamiento clínico<br>Estudio genético-molecular de los paragangliomas de cabeza y cuello familiares y esporádicos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>18 (6)</td><td>43 (20)</td><td>24+0</td><td>0</td></tr></table> |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18 (6)                | 43 (20)                          | 24+0      | 0     |         |     |   |  |  |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                          |                                             | Nº Publicaciones (Q1)                                        | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                              | Contratos              |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| 18 (6)                                                                                                                                                                                                          | 43 (20)                                     | 24+0                                                         | 0                                                                                                                                                                                                             |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 | Morfología y Biología Celular               | cROS: Respuesta Celular al Estrés Oxidativo                  |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  | Envejecimiento, Maduración de carne y Estudios proteolíticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>10 (4)</td><td>25 (18)</td><td>8+0</td><td>0</td></tr></table>  |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (4)                | 25 (18)                          | 8+0       | 0     |         |     |   |  |  |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                          |                                             | Nº Publicaciones (Q1)                                        | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                              | Contratos              |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| 10 (4)                                                                                                                                                                                                          | 25 (18)                                     | 8+0                                                          | 0                                                                                                                                                                                                             |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 | Psicología                                  | INCO: Grupo de investigación en neurociencia cognitiva       |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  | Lectura y dislexias<br>Trastornos del lenguaje en las enfermedades neurodegenerativas<br>Reconocimiento visual de palabras<br>Lenguaje y semántica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>8 (5)</td><td>30 (13)</td><td>10+1</td><td>0</td></tr></table>  |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               | Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 (5)                 | 30 (13)                          | 10+1      | 0     |         |     |   |  |  |
| Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                          |                                             | Nº Publicaciones (Q1)                                        | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                              | Contratos              |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
| 8 (5)                                                                                                                                                                                                           | 30 (13)                                     | 10+1                                                         | 0                                                                                                                                                                                                             |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                  |           |       |         |     |   |  |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                       |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|--------|----------|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <div>Química Física y Analítica</div> <div><div>Espectrometría Analítica y Masas (GEAM)</div><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos nacionales +europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>31 (9)</td><td>139 (99)</td><td>18+2</td><td>6</td></tr></table></div>                                              | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos nacionales +europeos   | Contratos | 31 (9) | 139 (99) | 18+2 | 6 | <div>Fuentes de ionización moduladas, nuevos detectores y análisis de superficies.</div> <div>Análisis de fotoluminiscencia, sensores de fibra óptica y nuevas nanotecnologías analíticas. Desarrollo de técnicas híbridas para la especiación de elementos esenciales y tóxicos</div> <div>Especiación y proteómica: proteómica guiada por icp-ms (“heteroatom-tagged proteomics”)</div> |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos nacionales +europeos   | Contratos             |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 31 (9)                 | 139 (99)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 18+2                             | 6                     |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | <div>Química Orgánica e Inorgánica</div> <div><div>BIOORGANICA: Grupo de Química Bioorgánica</div><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>24 (6)</td><td>93 (65)</td><td>9+2</td><td>3</td></tr></table></div>                                         | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 24 (6) | 93 (65)  | 9+2  | 3 | <div>Reacciones con monooxigenasas, oxidoreductasas y nitrilasas</div> <div>Síntesis quimioenzimática de productos naturales</div> <div>Biocatálisis aplicada a la resolución de fármacos y moléculas de interés terapéutico</div> <div>Preparación de aminas y derivados quirales y sus aplicaciones en organocatálisis</div>                                                            |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 24 (6)                 | 93 (65)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9+2                              | 3                     |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | <div>Química Orgánica e Inorgánica</div> <div><div>Complejos de Metales de Transición en Catálisis Asimétrica y Biomedicina (COMECAB)</div><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>8 (3)</td><td>48 (35)</td><td>3+0</td><td>0</td></tr></table></div> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 8 (3)  | 48 (35)  | 3+0  | 0 | <div>Activación y funcionalización de moléculas orgánicas por complejos de metales de transición.</div> <div>Actividad antitumoral de complejos de metales de transición con fosfinas hidrosolubles.</div> <div>Complejos de metales de transición con ligandos ópticamente activos. Catálisis asimétrica.</div>                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8 (3)                  | 48 (35)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3+0                              | 0                     |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | <div>Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente</div> <div><div>Tecnología, Biotecnología y Geoquímica Ambiental (BIOGEOAMB)</div><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales+ europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>21 (5)</td><td>29 (25)</td><td>9+0</td><td>7</td></tr></table></div>  | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales+ europeos  | Contratos | 21 (5) | 29 (25)  | 9+0  | 7 | <div>Biotecnología microbiana</div> <div>Tecnología, Biogeoquímica ambiental y terrenos contaminados</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales+ europeos  | Contratos             |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21 (5)                 | 29 (25)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9+0                              | 7                     |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | <div>Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente</div> <div><div>Ingeniería Ambiental (GIA) (Pendiente de aprobación)</div><table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (3)</td><td>16 (13)</td><td>6</td><td>1</td></tr></table></div>            | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 7 (3)  | 16 (13)  | 6    | 1 | <div>Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida</div> <div>Procesos de valorización de residuos. Plantas de biometanización y producción de biogás</div> <div>Tratamiento de residuos y aguas residuales. Procesos biológicos y fisicoquímicos</div>                                                                                                                                    |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7 (3)                  | 16 (13)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                                | 1                     |                                  |           |        |          |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------|--------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Biología Funcional                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>BITTEN: Biotecnología y Terapia Experimental basada en Nutraceuticos</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>13 (5)</td><td>9 (8)</td><td>2+0</td><td>3</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 13 (5)  | 9 (8)  | 2+0 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Desarrollo de terapias experimentales basadas en la identificación</p> <p>Identificación, clonación y manipulación de rutas biosintéticas</p> <p>Desarrollo de nuevas terapias antitumorales</p> <p>Búsqueda de nuevas aplicaciones de nutraceuticos</p> <p>Métodos rápidos y biosensores para la detección de microorganismos en alimentos y agua.</p> |
|                               | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                    | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | 13 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 (8)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2+0                              | 3                                |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                               | Morfología y Biología Celular                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>EO: Estrés Oxidativo</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (6)</td><td>10 (6)</td><td>4+0</td><td>0</td></tr></table>                                                 | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 9 (6)   | 10 (6) | 4+0 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Estudio de los mecanismos de acción implicados en la actividad antitumoral de la melatonina.</p> <p>Estudio de los efectos de la melatonina en células madre tumorales de glioma humano.</p>                                                                                                                                                            |
| Nº Miembros (Doctores)        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                         | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9 (6)                         | 10 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4+0                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0                                |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Biología Funcional            | <b>BIOMIC: Biosíntesis de compuestos bioactivos por microorganismos</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>15 (7)</td><td>37 (30)</td><td>15+2</td><td>5</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 15 (7)    | 37 (30) | 15+2   | 5   | <p>Generación de nuevos antibióticos y antitumorales mediante biosíntesis combinatoria.</p> <p>Mejora de la producción de compuestos bioactivos.</p> <p>Ingeniería metabólica de rutas de biosíntesis.</p> <p>Caracterización de rutas de biosíntesis de compuestos bioactivos.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nº Miembros (Doctores)        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                         | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15 (7)                        | 37 (30)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15+2                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Morfología y Biología Celular | <b>NEUROENVEJECIMIENTO: Neurobiología y Envejecimiento</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (3)</td><td>12 (9)</td><td>1+0</td><td>0</td></tr></table>                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 3 (3)     | 12 (9)  | 1+0    | 0   | <p>Papel de la apolipoproteína D en el SNC durante el envejecimiento</p> <p>Estudio del envejecimiento del sistema nervioso central</p> <p>Desarrollo de nuevas técnicas en Histología y Neurobiología</p>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nº Miembros (Doctores)        | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                         | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 (3)                         | 12 (9)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1+0                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0                                |                                  |                                  |           |         |        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |  |                 |                                                        |                       |                                  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|-----------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Medicina</b> | <b>METESEO: Servicio de Metabolismo Oseo y Mineral</b> |                       |                                  |           | <p>1) Boosting cutting-edge biotechnologies as future innovation drivers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development of emerging tools such as synthetic biology, bioinformatics, systems biology.</li> <li>• Exploiting the convergence with other enabling technologies such as nanotechnology (e.g. bionanotechnology) and ICT (e.g. bioelectronics).</li> <li>• Transfer and implementation into new applications (drug delivery systems, biosensors, biochips, etc).</li> </ul> <p>2) Biotechnology-based industrial processes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enabling the European industry (e.g. chemical, health, mining, energy, pulp and paper, textile, starch, food processing) to develop new products and processes meeting industrial and societal demands;</li> <li>• Biotechnology-based alternatives to replace established ones;</li> <li>• Potential of biotechnology for detecting, monitoring, preventing and removing pollution (enzymatic and metabolic pathways, bio-processes design, advanced fermentation, up- and down-stream processing, dynamics of microbial communities)</li> <li>• Development of prototypes for assessing the techno-economic feasibility of the developed products and processes.</li> </ul> <p>3) Innovative and competitive platform technologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop platform technologies (e.g. genomics, meta-genomics, proteomics, molecular tools)</li> <li>• Development of bio-resources with optimised properties and applications beyond conventional alternatives;</li> <li>• Exploration, understanding and exploitation in a sustainable manner of terrestrial and marine biodiversity for novel applications;</li> <li>• Biotechnology-based healthcare solutions (e.g. diagnostics, biologicals, bio-medical devices).</li> </ul> |
|  |  |                 | Nº Miembros (Doctores)                                 | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  |  |                 | 11 (7)                                                 | 66 (29)               | 20+4                             | 2         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------|---------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | Biología Funcional                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>MEF: Fisiopatología del Envejecimiento y la Fertilidad Femeninas</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>10 (10)</td><td>22 (14)</td><td>2+0</td><td>2</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 10 (10) | 22 (14) | 2+0 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Envejecimiento, fragilidad, inflamación y resistencia a la acción de la insulina: potencial terapéutico de estrógenos y fitoestrógenos.</p> <p>Fertilidad, obesidad e inflamación: potencial terapéutico de estrógenos, fitoestrógenos y exopolisacáridos de origen bacteriano.</p> <p>Regulación no genómica de estrógenos y fitoestrógenos sobre la homeostasis de la glucosa en modelos experimentales de cáncer de mama.</p> <p>Influencia de la melatonina sobre el eje neuro-endocrino-reproductor a lo largo del desarrollo y durante el envejecimiento</p> |
|                                             | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                             | 10 (10)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 22 (14)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2+0                              | 2                                |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                             | Psicología                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>NEUROCON: Neurociencia de la Conducta</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>17 (8)</td><td>45 (17)</td><td>5+0</td><td>0</td></tr></table>                             | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 17 (8)  | 45 (17) | 5+0 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Estudio de las bases biológicas de la memoria y del aprendizaje</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Nº Miembros (Doctores)                      | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                               | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17 (8)                                      | 45 (17)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5+0                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Morfología y Biología Celular               | <p><b>SINPOS: Sistema Nervioso Periférico y Órganos de los Sentidos</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>9 (3)</td><td>45 (20)</td><td>5+0</td><td>2</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 9 (3)     | 45 (20) | 5+0     | 2   | <p>Distribución de canales iónicos</p> <p>Detección de potenciales mecanoproteínas en los corpúsculos sensitivos humanos y de macacos</p> <p>Desarrollo de los corpúsculos sensitivos humanos</p> <p>Estudios de las variaciones en la expresión proteica en los corpúsculos en patologías del sistema nervioso central y periférico</p> <p>Análisis del potencial neurogénico de algunos tipos celulares de los corpúsculos sensitivos humanos</p>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nº Miembros (Doctores)                      | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                               | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9 (3)                                       | 45 (20)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5+0                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas | <p><b>Área de conocimiento de Oftalmología</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (3)</td><td>0 (0)</td><td>0</td><td>2</td></tr></table>                              | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 4 (3)     | 0 (0)   | 0       | 2   | <p>Cirugía Refractiva: Indicaciones, Eficacia y Seguridad en: Lentes fáquicas, LASIK y Lentes intraoculares difractivas.</p> <p>Cornea:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nuevos tratamientos del queratocono: Segmentos intraoculares y Cross-linking</li><li>Queratoplastias lamelares: Indicaciones, eficacia y seguridad del procedimiento</li><li>Innovación en cirugía corneal mediante la utilización del láser de femtosegundos.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nº Miembros (Doctores)                      | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                               | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 (3)                                       | 0 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|-------|--------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Superficie Ocular:<br/>Inervación corneal, cicatarización corneal, cirugía aditiva de la cornea, calidad de visión y emetropía.</p> <p>Glaucoma:<br/>Glaucoma. Desarrollo de biomarcadores diagnósticos y terapéuticos de base genética en glaucoma</p> <p>Retina:<br/>Neurobiología de la retina.<br/>Caracterización de la muerte celular en la retina asociado a daño por stres oxidativo.</p> |                       |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Informática                     | <p><b>Equipo de Investigación</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td></td><td>8 (5)</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>                                              | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos |       | 8 (5)  | 0   | 0 | <p>Reconocimiento de patrones en series temporales orientado al diagnóstico y rehabilitación de pacientes.</p> <p>Aplicación de técnicas de softcomputing para el aprendizaje de grupos de patrones, de modelos y de extracción de reglas a partir de datos de series temporales.</p> |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos             |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | 8 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                     |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Biología Funcional              | <p><b>Genética de poblaciones</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (2)</td><td>9 (6)</td><td>2+0</td><td>1</td></tr></table>                                       | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 7 (2) | 9 (6)  | 2+0 | 1 | <p>Genética de poblaciones.</p> <p>Denominación de origen.</p> <p>Trazabilidad de alimentos mediante ADN.</p>                                                                                                                                                                         |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos             |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7 (2)                           | 9 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2+0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                     |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bioquímica y Biología Molecular | <p><b>Familias Génicas (Anexin)</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (1)</td><td>4 (3)</td><td>1+0</td><td>0</td></tr></table>                                     | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 2 (1) | 4 (3)  | 1+0 | 0 | <p>Biología y evolución molecular de las anexinas y otras familias génicas. Regulación de la expresión génica, relaciones estructura-función, bioinformática y análisis filogenético.</p>                                                                                             |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos             |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 (1)                           | 4 (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1+0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                     |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Matemáticas                     | <p><b>Problemas inversos, de optimización y aprendizaje automático</b></p> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (3)</td><td>13 (6)</td><td>3+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 4 (3) | 13 (6) | 3+0 | 0 | <p>Problemas inversos o de identificación de parámetros.</p> <p>Problemas de optimización, algoritmos globales y locales.</p> <p>Técnicas de aprendizaje, análisis y cuantificación de la incertidumbre en problemas inversos (o de optimización)</p> <p>Análisis de riesgos</p>      |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos             |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 (3)                           | 13 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3+0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                     |                                  |           |       |        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|--------|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <div>Cirugía y especialidades médicas</div>                                                                                                                                                                                                                                       | <div>Área de conocimiento de Oftalmología</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (3)</td><td>22 (13)</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>                | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 4 (3)  | 22 (13) | 0   | 0                                                                                                                                                                                                        | Investigación Clínica, básica y traslacional                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                     | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                            | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                     | 4 (3)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 22 (13)                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                                | 0                                |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                     | <div>Biología Funcional</div>                                                                                                                                                                                                                                                     | <div>Genética de Poblaciones Humanas y Salud Ambiental</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>7 (2)</td><td>55 (30)</td><td>3+1</td><td>2</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 7 (2)  | 55 (30) | 3+1 | 2                                                                                                                                                                                                        | <div>-Bioremediación</div> <div>-Aquaculture genetics in marine populations</div> <div>-Environmental toxicology</div> <div>-Food Science and nutrition</div> <div>-Biodiversity studies and food quality in marine species: salmon, hake, mussels, molluscs, etc.</div> |
|                                                     | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                            | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 (2)                                               | 55 (30)                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3+1                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <div>Construcción e Ingeniería de Fabricación</div> | <div>INGECOT: Ingeniería en cirugía ortopédica y Traumatología</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>4 (2)</td><td>2+0</td><td>3</td></tr></table>  | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                     | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 2 (2)     | 4 (2)  | 2+0     | 3   | Biomateriales (Fab. Aditiva, espumas porosas)                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores)                              | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                             | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                           | Contratos                        |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 (2)                                               | 4 (2)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2+0                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <div>Cirugía y especialidades médicas</div>         | <div>Implantes articulares. Técnica de Cirugía asistida con ordenador</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td></td><td>11 (6)</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                     | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |           | 11 (6) | 0       | 0   | <div>Integración ósea de implantes articulares</div> <div>-Navegación quirúrgica en cirugía ortopédica</div> <div>-Resultados finales de artroplastias</div>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores)                              | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                             | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                           | Contratos                        |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                     | 11 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                                |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <div>Biología Funcional</div>                       | <div>Alimentación, Nutrición y Actividad Física</div> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (1)</td><td>2 (1)</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>                   | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                     | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 4 (1)     | 2 (1)  | 0       | 1   | Alimentación y supervivencia en ancianos. Estudios nutricionales en niños y adolescentes. Programas de educación nutricional. Relación ingesta - microbiota. Ensayos clínicos para alimentos funcionales |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nº Miembros (Doctores)                              | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                             | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                           | Contratos                        |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4 (1)                                               | 2 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                                |                                  |                                  |           |        |         |     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Bioquímica y biología molecular                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Biología molecular del cáncer y el envejecimiento</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>15 (6)</td><td>45 (36)</td><td>5+1</td><td>3</td></tr></table>              | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 15 (6)  | 45 (36) | 5+1 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Secuenciación y análisis de genomas y exomas. Desarrollo de modelos animales. Estudio de mecanismos de progresión tumoral, envejecimiento y cáncer.                                                                                   |
|                                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | 15 (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 45 (36)                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5+1                              | 3                                |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | Bioquímica y biología molecular                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Diferenciación de Streptomyces y sus aplicaciones Biotecnológicas</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (2)</td><td>9 (7)</td><td>3+1</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 2 (2)   | 9 (7)   | 3+1 | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Aplicación de técnicas metagenómicas para la detección de nuevos fármacos a partir de microorganismos del ambiente. Desarrollo de nuevos fármacos antitumorales y optimización de métodos industriales de producción de antibióticos. |
|                                 | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 (2)                           | 9 (7)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3+1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bioquímica                      | <b>Bases Moleculares y Epigenéticas del Envejecimiento en Plantas. EPHYpisage</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (2)</td><td>20 (15)</td><td>4+1</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 3 (2)     | 20 (15) | 4+1     | 0   | Clonación, independiente de edad, de especies de interés agroforestal y producción industrial de planta en sistemas de inmersión temporal. certificación (epi)-genética de las plantas producidas<br><br>•Control epi)-genómico (epigenético, transcriptómico y proteómico) del desarrollo vegetal y de los procesos de envejecimiento-revigorización. implicación de los mecanismos (epi)-genómicos en la regulación de la reprogramación celular y respuesta a estrés abiótico |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 (2)                           | 20 (15)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4+1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bioquímica                      | <b>Biología Molecular y Biotecnología de Levaduras</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (1)</td><td>4 (4)</td><td>4+0</td><td>0</td></tr></table>                              | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 3 (1)     | 4 (4)   | 4+0     | 0   | Requerimientos estructurales para la señalización por glucosa en S. cerevisiae y K. lactis.<br><br>Formación de biopelículas por Candida spp.: identificando nuevas claves de la virulencia y la resistencia a fármacos.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 (1)                           | 4 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4+0                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bioquímica y biología molecular | <b>Virología y parasitología molecular</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>3 (2)</td><td>21 (13)</td><td>4+0</td><td>1</td></tr></table>                                        | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 3 (2)     | 21 (13) | 4+0     | 1   | Nuevas vacunas y diagnósticos. Caracterización de cepas vacunales y silvestres.<br><br>Búsqueda de compuestos antivirales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nº Miembros (Doctores)          | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                                     | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 (2)                           | 21 (13)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4+0                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Ingeniería eléctrica</b>      | <b>Instrumentación electrónica</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>1 (1)</td><td>0 (0)</td><td>1+0</td><td>7</td></tr></table>                                          | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 1 (1) | 0 (0) | 1+0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7 | Sistemas de sensores para medida de parámetros biológicos, Instrumentación para producción e industrialización de alimentos |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (1)                            | 0 (0)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1+0                              | 7                     |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | <b>Ecología, Acuicultura, Algas marinas, Cambio climático, Medio marino</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>1 (1)</td><td>5 (1)</td><td>1+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1) | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 1 (1) | 5 (1) | 1+0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0 | -Ecología<br><br>-Acuicultura<br><br>-Algas marinas<br><br>-Cambio climático<br><br>-Medio marino                           |
| Nº Miembros (Doctores)                                    | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
| 1 (1)                                                     | 5 (1)                                                                                                                                                                                                                                                                | 1+0                              | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
| <b>Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente</b> | <b>Tecnología de Bioprocesos y Reactores</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>18 (5)</td><td>37 (23)</td><td>3</td><td>13</td></tr></table>           | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             | 18 (5)                           | 37 (23)   | 3     | 13    | Tratamientos biológicos: SBR, MBR, suministro nutrientes,..., anaerobios<br>Tratamientos fisicoquímicos: Filtración, flotación, cartucho,..<br>Técnicas de recuperación, intercambio iónico, precipitación<br>Biotratamiento de suelo<br>Oxidación a temperatura alta (“wet oxidation”)<br>Desulfuración de gases: Métodos secos y húmedos<br>Tratamiento de Residuos Sólidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                                                                                                                             |
| Nº Miembros (Doctores)                                    | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
| 18 (5)                                                    | 37 (23)                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
| <b>Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente</b> | <b>TESEPAL: Tecnologías de Separaciones Alimentarias</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>1 (1)</td><td>5 (4)</td><td>1+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos             | 1 (1)                            | 5 (4)     | 1+0   | 0     | Separaciones en industria alimentaria Producción industrial De proteínas<br>Tecnologías de fabricación de principios activos en alimentación. Obtención de un producto enriquecido en inmunoglobulinas biológicamente activas frente a Campylobacter jejuni. Respuesta a parámetros de proceso y comprobación biológica de actividad “in vivo”<br>Recuperación de sueros de queserías artesanales. Fabricación de requesones a partir de lactosueros concentrados con membranas<br>Separación de alfa-lactoalbúmina e inmunoglobulinas de suero lácteo mediante técnicas de precipitación selectiva y fraccionamientos con membranas<br>Leche pasteurizada y leche activa de larga duración (ESL). Microfiltración con membranas de última generación<br>Transporte de sólidos iónicos y no iónicos a través de membranas nanoporosas |   |                                                                                                                             |
| Nº Miembros (Doctores)                                    | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                                | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |
| 1 (1)                                                     | 5 (4)                                                                                                                                                                                                                                                                | 1+0                              | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                       |                                  |           |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                             |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------|---------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Biología Funcional                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Bacterias patógenas de interés alimentario</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>6 (2)</td><td>19 (11)</td><td>2+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 6 (2)   | 19 (11) | 2+0 | 0                                                                                                                                                                                                                                                               | Bacterias patógenas transmitidas por alimentos, Trazabilidad , Bases genéticas de virulencia y resistencia a antimicrobianos                                     |
|                        | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                             | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                           | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
|                        | 6 (2)                                                                                                                                                                                                                                                              | 19 (11)                                                                                                                                                                                                                                                         | 2+0                              | 0                                |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
|                        | Bioquímica y biología molecular                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Unidad de regulación celular</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>4 (2)</td><td>3 (2)</td><td>3+0</td><td>1</td></tr></table>                 | Nº Miembros (Doctores)           | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos | 4 (2)   | 3 (2)   | 3+0 | 1                                                                                                                                                                                                                                                               | 1. Mecanismos moleculares de la apoptosis inducida por la familia de receptores del TNF.<br><br>2. Aproximación proteómica al estudio de fármacos antitumorales. |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                              | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
| 4 (2)                  | 3 (2)                                                                                                                                                                                                                                                              | 3+0                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
| Biología Funcional     | <b>Genética Acuícola</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td></td><td>9 (6)</td><td>3+0</td><td>2</td></tr></table>                                    | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                          | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        |           | 9 (6)   | 3+0     | 2   | -Genetic improvement in aquaculture: salmon, anchovy, gilthead, etc<br><br>-Development of new marine farming species<br><br>-Fisheries management (characterization of fisheries areas, etc)<br><br>-Genetic characterization of fisheries areas, conservation |                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                              | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
|                        | 9 (6)                                                                                                                                                                                                                                                              | 3+0                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
| Biología Funcional     | <b>Genética e inmunorregulación en autoinmunidad</b> <table><tr><td>Nº Miembros (Doctores)</td><td>Nº Publicaciones (Q1)</td><td>Proyectos: nacionales + europeos</td><td>Contratos</td></tr><tr><td>2 (1)</td><td>14 (11)</td><td>3+0</td><td>0</td></tr></table> | Nº Miembros (Doctores)                                                                                                                                                                                                                                          | Nº Publicaciones (Q1)            | Proyectos: nacionales + europeos | Contratos                        | 2 (1)     | 14 (11) | 3+0     | 0   | Respuestas inmunes efectoras/supresoras                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| Nº Miembros (Doctores) | Nº Publicaciones (Q1)                                                                                                                                                                                                                                              | Proyectos: nacionales + europeos                                                                                                                                                                                                                                | Contratos                        |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
| 2 (1)                  | 14 (11)                                                                                                                                                                                                                                                            | 3+0                                                                                                                                                                                                                                                             | 0                                |                                  |                                  |           |         |         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |

## ANEXO 3. OFERTA TÍTULOS GRADO, MÁSTER Y DOCTORADOS

SELECCIÓN DE ESTUDIOS ASOCIADOS A LAS CUATRO ÁREAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS ANALIZADAS POR LOS INVENTARIOS<sup>37</sup>

| TÍTULOS TRANSVERSALES PARA LAS CUATRO TEMÁTICAS |                                                                                                                                   | MATRICULADOS<br>2012-2013 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| GRADOS                                          | Geología                                                                                                                          | 95                        |
|                                                 | Química                                                                                                                           | 297                       |
|                                                 | Física                                                                                                                            | 124                       |
|                                                 | Matemáticas                                                                                                                       | 115                       |
| TIC                                             |                                                                                                                                   |                           |
| GRADOS                                          | Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información                                                                           | 134                       |
|                                                 | Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación                                                                         | 304                       |
|                                                 | Ingeniería en Informática del Software                                                                                            | 342                       |
| MÁSTER                                          | Ingeniería Informática                                                                                                            |                           |
|                                                 | Interuniversitario en Tecnologías de la Información y Comunicación en Redes Móviles (TICRM) (Mención de Excelencia. MEE2011-0265) |                           |
|                                                 | Ingeniería Web                                                                                                                    |                           |
|                                                 | Soft Computing y Análisis Inteligente de Datos                                                                                    |                           |
|                                                 | Teledetección y Sistemas de Información Geográfica                                                                                |                           |
| DOCTORADOS                                      | Ingeniería Informática                                                                                                            |                           |
|                                                 | Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (Mención de Excelencia. MEE2011-0265)                             |                           |
| FABRICACIÓN                                     |                                                                                                                                   |                           |
| GRADOS                                          | Ingeniería Civil                                                                                                                  | 252                       |
|                                                 | Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                  | 111                       |
|                                                 | Ingeniería de Tecnologías Mineras                                                                                                 | 127                       |
|                                                 | Ingeniería Eléctrica                                                                                                              | 157                       |
|                                                 | Ingeniería Electrónica Industrial y Automática                                                                                    | 225                       |
|                                                 | Ingeniería en Tecnologías Industriales                                                                                            | 398                       |
|                                                 | Ingeniería Forestal y del Medio Natural                                                                                           | 109                       |
|                                                 | Ingeniería Geomática y Topografía                                                                                                 | 39                        |
|                                                 | Ingeniería Marina                                                                                                                 | 67                        |
|                                                 | Ingeniería Mecánica                                                                                                               | 684                       |
|                                                 | Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo                                                                                          | 63                        |
|                                                 | Ingeniería Química Industrial                                                                                                     | 113                       |
|                                                 | Ingeniería Química                                                                                                                | 135                       |
| MÁSTER                                          | Erasmus Mundus en Biodiversidad Marina y Conservación                                                                             |                           |
|                                                 | Erasmus Mundus en Mecatrónica y Sistemas Micromecatrónicos                                                                        |                           |
|                                                 | Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia                                                         |                           |
|                                                 | Universitario en Ingeniería Mecatrónica                                                                                           |                           |
|                                                 | Universitario en Prevención de Riesgos Laborales                                                                                  |                           |
|                                                 | Universitario en Dirección de Proyectos                                                                                           |                           |
|                                                 | Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia                                                           |                           |
|                                                 | Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial                                                            |                           |
|                                                 | Universitario en Ingeniería Energética                                                                                            |                           |
|                                                 | Interuniversitario en Gestión y Planificación Portuaria e Intermodalidad                                                          |                           |
|                                                 | Gestión del Diseño Industrial                                                                                                     |                           |
|                                                 | Soldadura y Tecnologías de Unión                                                                                                  |                           |
|                                                 | Dirección Sostenible: Responsabilidad Social Empresarial                                                                          |                           |
|                                                 | Sistemas de Gestión Certificables: ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001                                                              |                           |

<sup>37</sup> Fruto de la aplicación de las normas del Espacio Europeo de Educación Superior, se estableció que a partir del curso 2008-2009 y hasta el 2015 empezasen a desaparecer los títulos de ingeniería y las licenciaturas y diplomaturas tradicionales. Asimismo, se crea una nueva estructura de estudios universitarios en España que consiste en una secuencia de tres niveles: grado (4 años), máster universitario (entre 1 y 2 años) y tesis doctoral. (Más información: [www.eees.es](http://www.eees.es)).

|                      |                                                                                                  |     |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DOCTORADOS           | Ingeniería Eléctrica y Electrónica (RD 99/2011)                                                  |     |
|                      | Ciencia y Tecnología Náutica                                                                     |     |
|                      | Control de Procesos, Electrónica Industrial e Ingeniería Eléctrica (Mención hacia la Excelencia) |     |
|                      | Diseño, Construcción y Fabricación en Ingeniería                                                 |     |
|                      | Ingeniería de Procesos y Ambiental (Mención hacia la Excelencia)                                 |     |
|                      | Ingeniería Energética (Mención hacia la Excelencia)                                              |     |
|                      | Minería, Obra Civil y Medio Ambiente y Dirección de Proyectos                                    |     |
|                      | Síntesis y Reactividad Química (RD 99/2011)                                                      |     |
| <b>MATERIALES</b>    |                                                                                                  |     |
| GRADOS               | Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                 | 111 |
|                      | Ingeniería de Tecnologías Mineras                                                                | 127 |
|                      | Ingeniería Forestal y del Medio Natural                                                          | 109 |
|                      | Ingeniería Química Industrial                                                                    | 113 |
|                      | Ingeniería Química                                                                               | 135 |
|                      | Doble Grado en Física y Matemáticas                                                              |     |
| MÁSTER               | Universitario en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas                                             |     |
|                      | Universitario en Química Teórica y Modelización Computacional                                    |     |
|                      | Universitario en Física de la Materia Condensada y Nanotecnología                                |     |
|                      | Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y Estructuras               |     |
|                      | Universitario en Modelización Matemática, Estadística y Computación                              |     |
|                      | Universitario en Química y Desarrollo Sostenible                                                 |     |
|                      | Universitario en Recursos Geológicos e Ingeniería Geológica                                      |     |
|                      | Universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales                                              |     |
|                      | Universitario en Ingeniería Química                                                              |     |
| DOCTORADOS           | Física de la Materia Condensada y Nanotecnología                                                 |     |
|                      | Geología                                                                                         |     |
|                      | Química Física y Analítica                                                                       |     |
|                      | Química Teórica y Modelización Computacional (Mención de Excelencia MEE 2011 – 0153)             |     |
|                      | Síntesis y Reactividad Química (Mención de Excelencia MEE 2011 – 0054)                           |     |
|                      | Ciencia y Tecnología de los Materiales                                                           |     |
|                      | Ingeniería de Procesos y Ambiental (Mención de Excelencia. MEE2011-0001)                         |     |
|                      | Ingeniería Energética (Mención de Excelencia MEE2011-0746)                                       |     |
|                      | Minería, Obra Civil y Medio Ambiente y Dirección de Proyectos                                    |     |
| <b>BIOTECNOLOGÍA</b> |                                                                                                  |     |
| GRADOS               | Biotechnología                                                                                   | 136 |
|                      | Biología                                                                                         | 525 |
|                      | Medicina                                                                                         | 488 |
|                      | Ingeniería Química                                                                               | 135 |
|                      | Ingeniería Química Industrial                                                                    | 113 |
|                      | Ingeniería Forestal y del Medio Natural                                                          | 109 |
| MASTER               | Erasmus Mundus en Biodiversidad Marina y Conservación                                            |     |
|                      | Biotechnología Aplicada a la Conservación y Gestión Sostenible de Recursos Vegetables            |     |
|                      | Biotechnología del Medio Ambiente y la Salud                                                     |     |
|                      | Ciencias Analíticas y Bioanalíticas                                                              |     |
|                      | Biotechnología Alimentaria                                                                       |     |
|                      | Biología y Tecnología de la Reproducción                                                         |     |
|                      | Química y Desarrollo Sostenible                                                                  |     |
|                      | Gestión y Desarrollo de la Industria Alimentaria (Titulo propio Uniovi)                          |     |
|                      | Dirección Técnica de Laboratorios Farmacéuticos (Titulo propio Uniovi)                           |     |
| DOCTORADOS           | Biogeociencias                                                                                   |     |
|                      | Biología Funcional y Molecular                                                                   |     |
|                      | Biotechnología Alimentaria                                                                       |     |
|                      | Física de la Materia Condensada, Nanociencia y Biofísica                                         |     |
|                      | Química Física y Analítica                                                                       |     |
|                      | Química Teórica y Modelización Computacional                                                     |     |
|                      | Síntesis y Reactividad Química                                                                   |     |
|                      | Biomedicina y Oncología Molecular                                                                |     |
|                      | Ciencias de la Salud                                                                             |     |

Fuente: UNIVERSIDAD DE OVIEDO



## **ANEXO 4. RADIOGRAFÍAS SECTORIALES**

# 1 Radiografía del sector TIC

## Descripción del sector

Para la elaboración de la presente ficha se han tenido en cuenta los datos correspondientes a los **servicios TIC** cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, y uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La desagregación del sector por clasificación nacional de actividades económicas CNAE 2009 es la siguiente:

- 582 Edición de programas informáticos
- 61 Telecomunicaciones
- 620 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
- 631 Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas, portales web
- 951 Reparación de ordenadores y equipos de comunicación

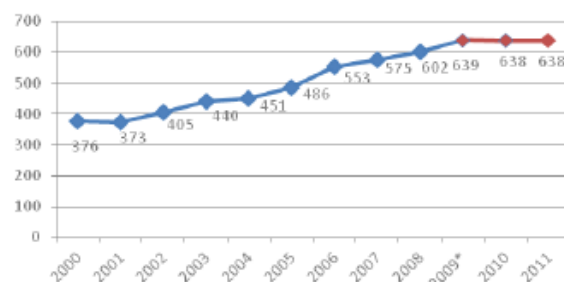
Los datos de empleo y de cifra de negocio facilitados por el INE en su ENCUESTA DE SERVICIOS, sólo ofrece datos a nivel de agrupación de actividad **J. Información y Comunicación**, que incluye además de los cnaes anteriores, los correspondientes a las actividades de edición en general (Cnae 58) y las actividades audiovisuales (Cnae 59-60).

## Gráficos

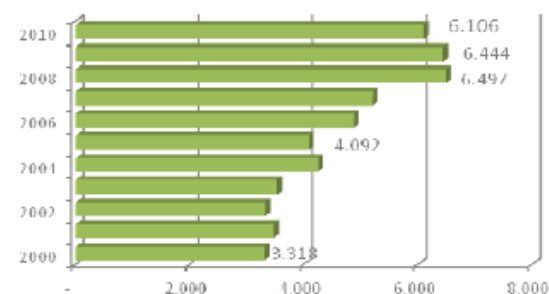
### Actividad



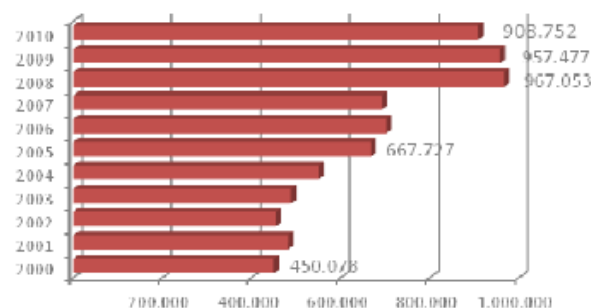
### Nº empresas



### Empleo



### Volumen de negocio (miles de euros)



## Principales Rasgos

### RESUMEN

|           |       |                |                 |
|-----------|-------|----------------|-----------------|
| Empresas: | 638   | Peso relativo: | 1,4% (PIB)      |
| Empleo:   | 6.106 | Facturación:   | 908,75 (Mill €) |

Tipología de empresa: Microempresa o pequeña empresa situada en el área central (Oviedo, Gijón, Avilés, Llanera y Cuencas) dedicada a la consultoría de aplicaciones informáticas y al soporte y mantenimiento de infraestructuras.

### DIMENSIÓN

- ☞ El sector TIC está compuesto por 638 empresas. El 57% de las mismas se encuadran en la actividad de programación y consultoría.
- ☞ El sector TIC emplea a 6.106 personas y genera un volumen de negocio de 908,75 mill de €.
- ☞ El peso relativo del sector TIC sobre el español, en términos de PIB, es del 1,4%. Cifra que se encuentra por debajo del peso relativo de Asturias sobre España que es del 2,14% (términos PIB).
- ☞ Las empresas del sector TIC asturiano se caracterizan por su reducida dimensión, así más del 95% de las empresas asturianas tienen menos de 10 trabajadores (608), de 10 a 49 empresas hay 24 empresas, de 50 a 199 hay 5 empresas y de más de 199 solo 1.

### EVOLUCIÓN

△ Volumen negocio (2000-10): 102% | △ Empleo (2000-10): 84%

El crecimiento del volumen de negocio y del empleo en Asturias durante el periodo 2000 a 2010 fue muy superior al registrado en España (13 puntos en el caso del volumen de negocio y 29 en el del empleo). En 2008 se produce una pequeña desaceleración en el crecimiento, aunque se mantiene el número de empresas.

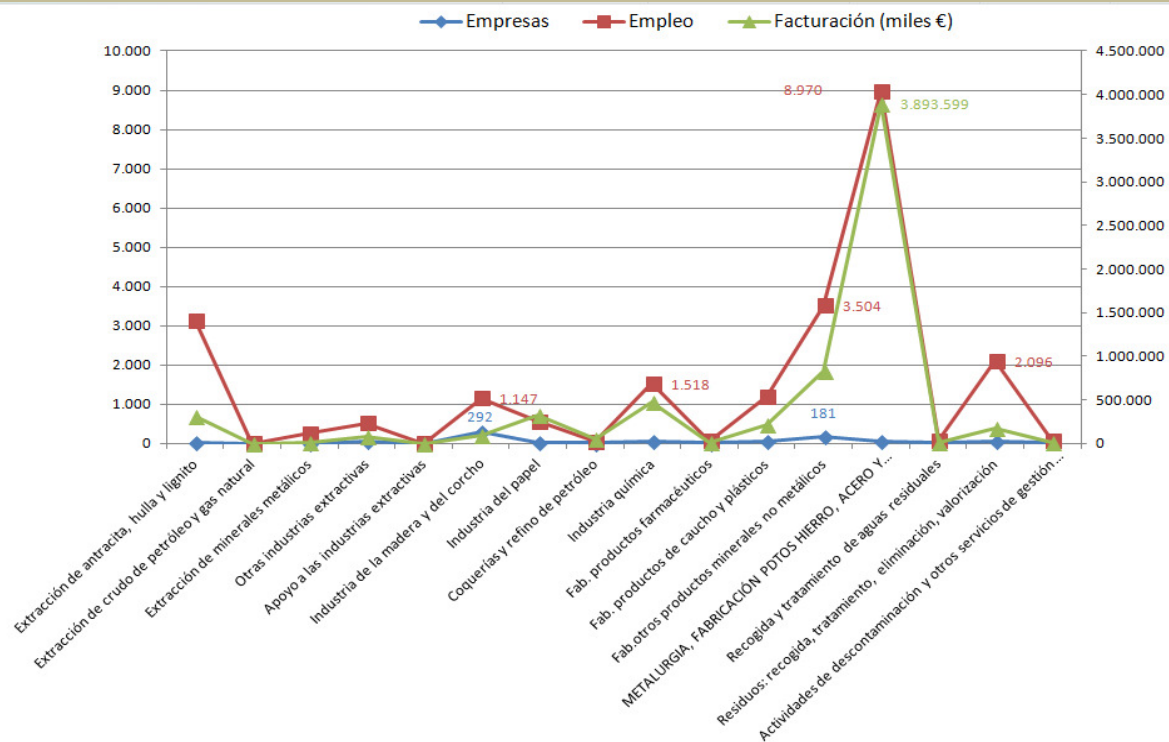
### INTERNACIONALIZACIÓN

Las delegaciones de las grandes empresas nacionales del sector y de las grandes multinacionales están situadas en Asturias. Empresas extranjeras:

- EEUU: CSC (600), W3C, Hewlett-Packard\* (100), IBM (30)
- Alemania: Software AG (90), T-Systems
- Francia: Cap Gemini (500)
- Reino Unido: Delcam (9)
- Holanda: Young-Dogs (4)

# Radiografía del sector materiales

## Empresas, empleo y facturación (2011)



## Principales Rasgos

### RESUMEN

**776**

Empresas  
(20% empresas industriales)

**23.069**

empleos

**6.421**

Millones € facturación

**43%**

Cifra negocio/empleo  
industrial

**65%**

exportaciones asturianas

**44%**

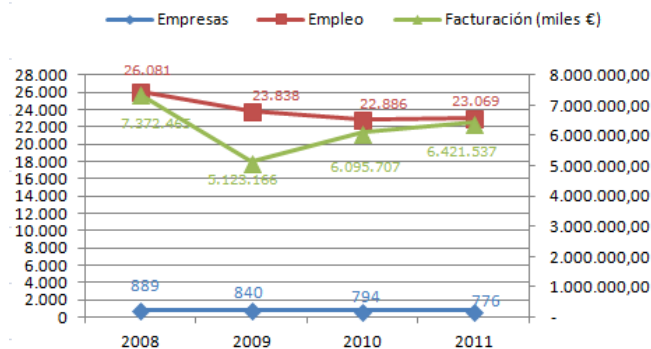
Grandes empresas industriales

### PESO

- Uno de los sectores de actividad de mayor peso y tradición en la región, que agrupa a grandes grupos industriales internacionales- del acero, aluminio, zinc, vidrio, químico y nacionales-extracción, cemento, refractario, residuos.
- La actividad correspondiente a la **Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones** es la que aglutina el mayor volumen de empleo (39%), facturación (61%) y las mayores cifras de exportaciones (57%) dentro de este sector.
- Concentración de los grandes grupos industriales internacionales: el 44% (12) de las grandes empresas industriales pertenecen a este sector.
- El mayor nº de empresas por actividad corresponde a la Industria de la madera y del corcho con 292 empresas (38% del total), seguida de otros productos minerales no metálicos con 181 empresas (23%).
- El peso industrial de este sector en Asturias es claramente superior al registrado en España en términos de empleo y facturación (empleo Asturias 42,7% frente al 32,3% español, facturación 43% frente al 35,5% español).

## Principales ramas de actividad por facturación. Evolución principales indicadores

| CNAE                                           | Nº E <sup>as</sup> | Empleo | Facturación (miles €) | Mayores Empresas                                            |
|------------------------------------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Metalurgia, fabricación pdtos hierro, acero .. | 43                 | 8.970  | 3.893.599             | Arcelormittal, Asturiana de Zinc, Alcoa Inespal...          |
| Fab. otros productos minerales no metálicos    | 181                | 3.504  | 824.136               | Saint Gobain, Cristalería, Tudela Veguín, Pasek España...   |
| Industria química                              | 47                 | 1.518  | 465.153               | Industrial Química del Nalón, Dupont ...                    |
| Industria del papel                            | 16                 | 548    | 316.588               | Celulosas de Asturias..                                     |
| Extracción de antracita, hulla ..              | 21                 | 3.112  | 309.570               | Hulleras del Norte..                                        |
| Fab. productos de caucho y plásticos           | 48                 | 1.198  | 218.171               | Specialized Technology Resources , Linpac Plastic Pravia... |



### EVOLUCIÓN

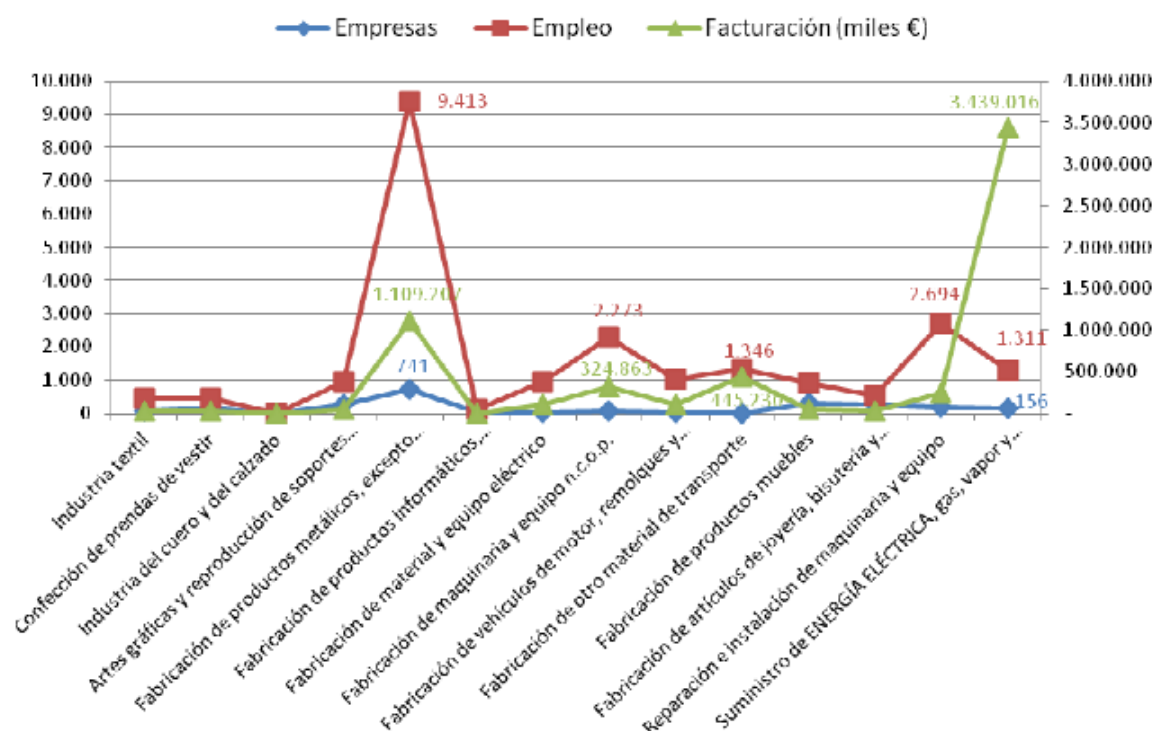
En el periodo comprendido entre 2008-2011 se ha registrado un descenso tanto en el nº de empresas como de empleo y facturación, con una caída del 13%, del 12% y del 15% respectivamente.

### INTERNACIONALIZACIÓN

- Las exportaciones suponen un 65% del total de exportaciones asturianas y un 78% de las importaciones, muy por encima de los valores registrados a nivel nacional (36,8%, 51% respectivamente).
- Elevada presencia de grandes grupos internacionales:  
**India:** Arcelormittal; **Suiza:** Asturiana de Zinc; **EEUU:** Alcoa Inespal, Dupont Asturias, Specialized Tecnology Resources, Carus Europe, Agar de Asturias, Praxair; **Alemania:** Bayer Hispania, VYD Vermiculita; **Francia:** Saint Gobain, Air Liquide, Aprochim, Brenntag, Calderys Iberica Refractario, Lafarge; **UK:** Linpac Plastics, Vesuvius, Hanson Hispania; **Italia:** Delfin Tubes,...

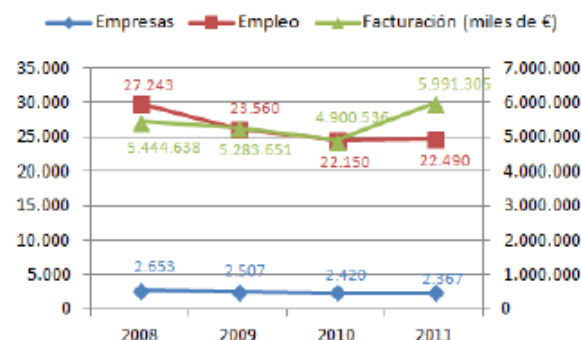
# Radiografía del sector fabricación

## Empresas, empleo y facturación (2011)



## Principales ramas de actividad por facturación. Evolución principales indicadores

| Actividad                                                        | E <sup>m</sup> | Empleo | Facturación (miles €) | Principales Empresas                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado | 156            | 1.311  | 3.439.016             | Hidroeléctrica del Cantábrico...                                                                                                           |
| Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo  | 741            | 9.413  | 1.109.207             | Duro Felguera, Grupo Daniel Alonso, Santa Bárbara Sistemas, Mixta Envases, Grupo Navac, Montaña Maestra Asturias, Esmena...                |
| Fabricación de otro material de transporte                       | 20             | 1.346  | 445.230               | Asilleros Armon, Asilleros Gondán, Felguera Moli, Talleres Alegria...                                                                      |
| Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.                      | 75             | 2.273  | 324.863               | ThyssenKrupp (Norte, Airport Systems), Samos, Duro Felguera, Grupo Daniel Alonso, Asturifeta, Talleres Zilón, PMG Asturias Powder Metal... |



Fuente: INE. Encuesta Industrial de Empresas. DIRCE. ICEX. Idepa

## Principales Rasgos

### RESUMEN

|                                                            |                                                  |                                                                       |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>2.367</b><br>Empresas → 54% total empresas industriales | <b>22.490</b><br>Empleos → 42% empleo industrial | <b>5.991</b><br>Millones € facturación → 40% cifra negocio industrial |
| <b>48%</b><br>Grandes grupos industriales                  | <b>27%</b><br>exportaciones asturianas           | <b>11,3%</b><br>importaciones asturianas                              |

### PESO

- La fabricación de **productos metálicos** es la que aglutina el mayor volumen de empleo (42%) y empresas (31%), correspondiéndole al suministro de **energía eléctrica** la mayor facturación (57%).
- Concentración de los grandes grupos industriales asturianos: el 48% (13) de las grandes empresas industriales pertenecen a este sector.
- En este sector se encuentran los grandes grupos industriales asturianos de **ingeniería y fabricación** especializados en el diseño, construcción, montaje y mantenimiento de «plantas llave en mano» (Duro Felguera, Grupo Daniel Alonso, Tsk, Isastur, Imasa....).
- El peso industrial de este sector en Asturias es inferior al registrado en España en términos de empleo y facturación (empleo Asturias 41,7% frente al 50,5% español, facturación 40,5% frente al 45,6% español).

### EVOLUCIÓN

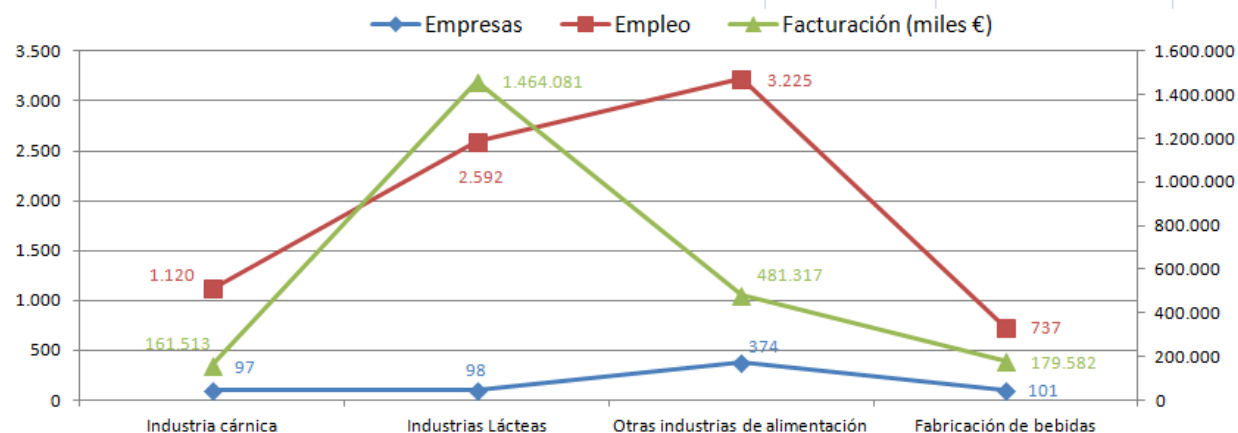
Entre 2008-2011 se ha registrado un descenso tanto en el nº de empresas (-286 empresas, 11%) como de empleo, con una pérdida de 4.753 empleos (17%). Sin embargo, la facturación ha registrado un incremento del 10%, debido al aumento de la cifra de negocio correspondiente al suministro de energía eléctrica.

### INTERNACIONALIZACIÓN

- Las exportaciones suponen un 27% del total de exportaciones asturianas y un 11,3% de las importaciones, por debajo de los valores registrados a nivel nacional (42,46%, 36,88% respectivamente).
- El 61% de las exportaciones de este sector, corresponden a la fabricación de productos metálicos y a la fabricación de maquinaria y equipo.
- Presencia de grupos internacionales: **Portugal**: HC- Grupo EDP; **Alemania**: ThyssenKrupp; Phoenix Contact; **EEUU**: Santa Bárbara, Tenneco Automotive; **Luxemburgo**: PMG Asturias Powder Metal...

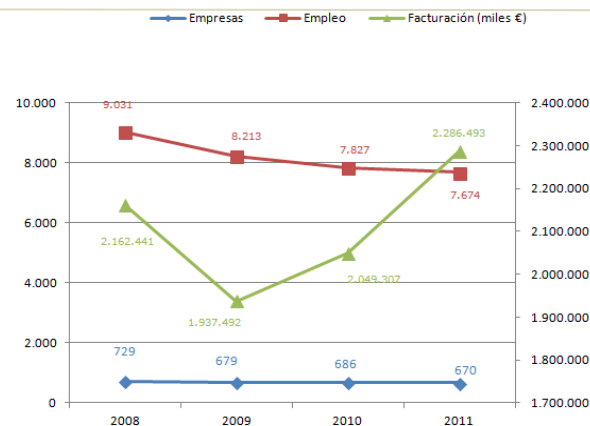
# Radiografía de biotecnología (sector agroalimentario) 📡

## Empresas, empleo y facturación (2011)



## Principales ramas de actividad por facturación. Evolución principales indicadores

|                                  | Empresas | Empleo | Facturación (miles de €) | Principales Empresas                                                                                                            |
|----------------------------------|----------|--------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Industria cárnica                | 97       | 1.120  | 161.513                  | Nestlé España, Junquera Bobes, Productos Noreñenses, Embutidos Vallina, Jamones El Castillo                                     |
| Industrias Lácteas               | 98       | 2.592  | 1.464.081                | Corporación Alimentaria Peñasanta, Industrias Lácteas Asturianas, Industrias Lácteas Monteverde, Danone, Mantequerías Arias     |
| Otras industrias de alimentación | 374      | 3.225  | 481.317                  | Cafento Norte, Sociedad Asturiana de Servicios Agropecuarios, Ovofoods, Toscaf, La Outerense, Masas Congeladas, Friobas Basilio |
| Fabricación de bebidas           | 101      | 737    | 179.582                  | Asturiana de Bebidas Gaseosas, Valle, Ballina y Fernández, Sidra Trabanco, Manuel Busto Amandi                                  |



## Principales Rasgos

### RESUMEN

**670**

Empresas → 17,3%  
total empresas  
industriales

**7.674**

Empleos → 14,2%  
empleo industrial

**2.286**

Millones € facturación →  
15,4% cifra negocio  
industrial

**5,1%**

exportaciones asturianas

**4,5%**

importaciones asturianas

### PESO

- La rama de productos lácteos es la que genera la mayor cifra de negocio en el sector agroalimentario, representando en 2011 un 64% de la cifra de negocio y aportando el 33,7% del empleo total del sector.
- En España los productos lácteos suponen el 10,5% de la cifra de negocio de este sector, siendo la industria cárnica la que tiene mayor peso en términos de facturación 19,6% frente al 7% asturiano.
- Existen dos grandes empresas asturianas en el sector lácteo: Corporación Alimentaria Peñasanta e Industrias Lácteas Asturianas.
- El peso industrial de este sector en Asturias es inferior al registrado en España en términos de empleo y facturación (empleo Asturias 14,2% frente al 17,6% español, facturación 15,4% frente al 17,7% español).

### EVOLUCIÓN

Entre 2008-2011 se ha registrado un descenso en el nº de empresas (-59 empresas, 8%) como de empleo, con una pérdida de 1.357 empleos (15%). Sin embargo, la facturación ha registrado un incremento del 5,7%.

### INTERNACIONALIZACIÓN

- Las exportaciones suponen un 5,1% del total de exportaciones asturianas y un 4,5% de las importaciones, por debajo de los valores registrados a nivel nacional (10,3%, 7,5% respectivamente).
- En 2012, el 56% de las exportaciones de este sector, corresponden a los productos lácteos, el 29% a otros productos alimenticios y el 8% al cárnico.
- Presencia de grupos internacionales: **Francia:** Danone, Corporación Alimentaria Peñasanta (CLE), Mantequerías Arias (Bongrain); **Suiza:** Nestlé España. **Portugal:** Ovofoods
- Implantación exterior: Industrias Lácteas Asturianas dispone de plantas en México, EEUU, Francia, Polonia, Portugal y China.

## **ANEXO 5. ESTADÍSTICAS SEGÚN CIFRA DE NEGOCIOS, EMPLEO Y NÚMERO DE EMPRESAS – CNAE 2009**



| Fuente                                                                                                                                                                            | Inventarios                              | Ramas de actividad                                                                                                                                                                                                                                                                  | Número empresas | Empleo    | Cifra de negocios (M €) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|
| INE. Encuesta de Servicios<br>CNAE: Sección J Información y comunicación. Año 2010                                                                                                | 1. TIC                                   | CNAE 58, 59, 60, 61, 62, 63 Edición, actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, programación y emisión de radio y televisión, telecomunicaciones, programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática, servicios de información | 638             | 6.106,00  | 908,75                  |
| INE. Encuesta Industrial de Empresas. Dirce.<br>CNAE: Sección B. Industria extractiva. Sección C Industria Manufacturera. Sección D Energía y Sección E Agua y residuos. Año 2011 | 2- Materiales avanzados y nanomateriales | 01 CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19, 37, 38, 39. Industrias extractivas, agua y residuos                                                                                                                                                                                                 | 146             | 6.134     | 618,67                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 04 CNAE 16, 17. Madera y corcho, papel                                                                                                                                                                                                                                              | 308             | 1.696     | 399,88                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 05 CNAE 20, 21. Industria química y farmacéutica                                                                                                                                                                                                                                    | 50              | 1.568     | 467,56                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 06 CNAE 22. Caucho y materias plásticas                                                                                                                                                                                                                                             | 48              | 1.198     | 218,17                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 07 CNAE 23. Productos minerales no metálicos diversos                                                                                                                                                                                                                               | 181             | 3.504     | 824,14                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 08 CNAE 24. Metalurgia                                                                                                                                                                                                                                                              | 43              | 8.970     | 3.893,60                |
|                                                                                                                                                                                   | 3. Fabricación y procesos avanzados      | 01 CNAE 35 Energía                                                                                                                                                                                                                                                                  | 156             | 1.311     | 3.439,02                |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 03 CNAE 13, 14, 15. Textil, confección, cuero y calzado                                                                                                                                                                                                                             | 239             | 936       | 65,14                   |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 04 CNAE 18 Artes gráficas                                                                                                                                                                                                                                                           | 267             | 944       | 52,42                   |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 08 CNAE 25. Fabricación de productos metálicos                                                                                                                                                                                                                                      | 741             | 9.413     | 1.109,21                |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 09 CNAE 26, 27. Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico                                                                                                                                                                                                                   | 77              | 1.082     | 110,07                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 10 CNAE 28. Maquinaria y equipo mecánico                                                                                                                                                                                                                                            | 75              | 2.273     | 324,86                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 11 CNAE 29, 30. Material de transporte                                                                                                                                                                                                                                              | 61              | 2.373     | 559,25                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                          | 12 CNAE 31, 32, 33. Industrias manufactureras diversas, reparación e instalación de maquinaria y equipo                                                                                                                                                                             | 751             | 4.158     | 331,33                  |
|                                                                                                                                                                                   | 4. Biotecnología                         | 02 CNAE 10, 11, 12. Alimentación, bebidas y tabaco                                                                                                                                                                                                                                  | 670             | 7.674     | 2.286                   |
| Total industria                                                                                                                                                                   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3.862,00        | 54.019,00 | 14.800,00               |
| Total TIC                                                                                                                                                                         |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 638,00          | 6.106,00  | 908,75                  |
| Total Materiales avanzados y nanomateriales                                                                                                                                       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 776,00          | 23.069,00 | 6.421,00                |
| Total Fabricación y procesos avanzados                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.367,00        | 22.490,00 | 5.991,00                |
| Total Sector Biotecnología                                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 670             | 7.674,00  | 2.286,00                |

Fuente: INE. Elabora. Idepa

## **ANEXO 6: GESTIONES REALIZADAS: REUNIONES, ENCUESTAS, ENTREVISTAS**

### **AÑO 2012**

#### **Antecedentes:**

Visitas para detectar temáticas de interés en el campo de los materiales (ERANET:MERANET)

#### **ABRIL**

- 13.** Reunión IDEPA e ITMA con Parque Verde
- 16.** Reunión IDEPA e ITMA con Rymoil
- 17.** Reunión IDEPA e ITMA con IQN
- 17.** Reunión IDEPA e ITMA con Agalsa
- 18.** Reunión IDEPA e ITMA con MBA
- 20.** Reunión IDEPA e ITMA con CAPSA
- 23.** Reunión IDEPA e ITMA con Asturfeito
- 23.** Reunión IDEPA e ITMA con S.A. Tudela Veguín
- 27.** Reunión IDEPA e ITMA con IDESA

Reuniones del proyecto Interreg IVC Bordwiis + con el que se persigue analizar e identificar la metodología para elaborar un plan estratégico (de innovación) en TICs

#### **JUNIO**

- 21.** Reunión IDEPA con Fundación CTIC
- 27.** Reunión IDEPA con Vicerrectorado Investigación

#### **SEPTIEMBRE**

- 13.** Reunión IDEPA con European Centre for Soft Computing

#### **SEPTIEMBRE**

##### **17. Comité Ejecutivo RIS3 (primera reunión)**

- 19.** Reunión IDEPA y Consejería de Economía (Fondos estructurales)

**25.** Reunión del Consejo Rector del IDEPA<sup>i</sup>. Entrega a los consejeros del documento “planificación RIS3” y se informa del estado de los trabajos

- 27.** Asistencia del IDEPA al Seminario “Peer discussion as a step towards Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation” (RIS3). Pisa

#### **OCTUBRE**

- 3.** Reunión IDEPA con Vicerrectorado de Investigación

##### **8. Comité Ejecutivo RIS3 (segunda reunión)**

- 15.** Mini Comité ejecutivo para la revisión de inventarios en la Dirección General de Economía e Innovación

- 23.** Reunión del IDEPA con el Director General de Minas y Energía y Director General de la Fundación Asturiana de la Energía.

- 30.** Asistencia del IDEPA al II Foro sobre Especialización Inteligente (RIS3) en Zaragoza.



### 31. Comité Ejecutivo RIS3 (tercera reunión)

#### **NOVIEMBRE**

**12.** 1ª Visita Miquel Barceló, consultor/experto asignado por la Comisión Europea (primer día)

Reunión con el IDEPA y entrevista con el administrador del Consorcio Tecnológico de la Energía (Clúster de la Energía)

**13.** 1ª Visita Miquel Barceló (segundo día)

Reunión con la Agrupación Empresarial Innovadora del Conocimiento en su sede del Parque Científico y Tecnológico de Gijón. Visita a Prodintec, reunión con el Director de Prodintec, Administrador del Manufacturías y coordinador de la Fundación ITMA. Visita a CTIC y entrevista con el Director de CTIC.

#### **13. Comité Ejecutivo RIS3 (cuarta reunión)**

**27.** Envío encuesta a 314 empresas asturianas

#### **DICIEMBRE**

**10.** 2ª Visita Miquel Barceló (consultor/experto CE)

Visita al ITMA-Avilés y reunión con el Director del ITMA. Visita al Centro de Servicios Científico Técnicos de la Universidad de Oviedo y reunión con la Vicerrectora y responsables del centro. Reunión con el IDEPA

**20. Taller –Debate Inventario TIC** (Sala de juntas del IDEPA)

#### **Participantes**

|                                                                                                |                                                                              |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ➤ Luciano Sánchez (Catedrático responsable del Grupo de investigación de Metrología y Modelos) | ➤ Eduardo Álvarez (Responsable de Línea de Empresas CTIC-Centro Tecnológico) | ➤ Jaime Fernández (Subdirector Innovación IDEPA) |
| ➤ Hilario López (Director de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón)                    | ➤ Luis Magdalena (Director European Centre for Soft Computing)               | ➤ Ana Elena Fernández (Área de Innovación IDEPA) |
| ➤ Fernando Las-Heras (Catedrático responsable del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones) | ➤ Rodolfo del Lillo (Consejero delegado Treelogic)                           | ➤ Paz Palacio (Área de Innovación IDEPA)         |
| ➤ Pablo Priesca Balbín (Director General CTIC-Centro Tecnológico)                              | ➤ Sergio Caso (Director de I+D+i Treelogic)                                  | ➤ Jasón Martínez (Área de Innovación IDEPA)      |
| ➤ Vanesa Lobato (Directora I+D+i CTIC-Centro Tecnológico)                                      | ➤ Antonio Campos (Director I+D Seresco)                                      |                                                  |

## **AÑO 2013**

### **FEBRERO**

**14.** Participación del IDEPA y la DG de Economía e Innovación en la reunión de la Red I+D+i Mesa Temática Interregional Proceso de descubrimiento emprendedor (RIS3) Fecyt Madrid.

### **19. Comité Ejecutivo RIS3 (quinta reunión)**

**28.** Reunión del IDEPA con la delegada del CSIC en Asturias (INCAR)

### **MARZO**

**13.** III Pleno de la Red de Políticas Públicas de I+D+I (Madrid). Asiste técnico del IDEPA

**26.** Visita al Centro Tecnológico Forestal y de la Madera CETEMAS y reunión en el IDEPA con el Director de CETEMAS / Clúster de la Madera y Mueble.

### **ABRIL**

**3.** Visita del IDEPA a la Asociación de Investigación de Industrias Cárnicas del Principado de Asturias, ASINCAR, y entrevista con el gerente.

**29.** Reunión Sector Agroalimentario en la RIS3 Asturias en la DG de Economía e Innovación Asisten: DG de Economía e Innovación, DG de Universidades e Investigación, DG de Desarrollo Rural y Agroalimentación, Director del SERIDA, e IDEPA

**30.** Asiste IDEPA a la Reunión temática convocada por la DG REGIO en el Ministerio de Hacienda. Madrid

### **MAYO**

**2.** Seminario con INFYDE para la definición de la RIS3 en Asturias, en la DG de Economía e Innovación, Oviedo.

**6.** Presentación del RIS3 Asturias en el marco del Debate sobre "Futuro de Europa. Especialización Inteligente". Gijón

**16.** Workshop sobre indicadores impartido por INFYDE. Oviedo

**18.** Presentación del RIS3 Asturias en la sede de Presidencia a Consejeros y Directores Regionales

### **JULIO**

**10. Mesa de Contraste del Inventario de Materiales Avanzados y Nanotecnología** (sala de juntas del Idepa)

## Participantes

|                                                                                                                  |                                                                                         |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ➤ ArcelorMittal, Covadonga Arce                                                                                  | ➤ Universidad de Oviedo, Julieta Álvarez, Víctor Vega Martínez y Enrique Jáimez Falagán | ➤ Fundación ITMA, Íñigo Felgueroso Fernández-San Julián |
| ➤ Pasek España, S.A.U., Pablo Cuervo                                                                             |                                                                                         |                                                         |
| ➤ Industrial Química del Nalón, S.A., Francisco Lebeña López, Alejandro Criado Díaz y Alfonso Martínez Fernández | ➤ Juan José del Coz Díaz<br>➤ José María Alameda<br>➤ Roberto Luis Iglesias Pastrana    | ➤ CSIC-INCAR, Rosa María Menéndez López                 |
| ➤ Xerolutions S.L., Cecilia Fernández Bobes                                                                      | ➤ CETEMAS, Juan Majada                                                                  | Grupo Masaveu, Rufino Cano                              |
| ➤ Clúster de Refractarios de Asturias, Manuel Miranda Martínez                                                   | ➤ MANUFACTURIAS, David González Fernández                                               |                                                         |

## **23. Workshop impartido por INFYDE sobre Descubrimiento Emprendedor**

## **OCTUBRE**

### **7. Visita Miquel Barceló y Mesa de contraste del Inventario de Fabricación y Procesos avanzados**

## Participantes

|                                                                                                    |                                                                                                  |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ➤ Isastur, María Rivas                                                                             | ➤ Universidad de Oviedo, Eduardo Cuesta Gonzalez                                                 | ➤ ThyssenKrupp Elevator Innovation Centre, Isabel González Mieres                    |
| ➤ AIC ASTURIAS-INNOVASTURIAS, Ana María García Solar                                               | ➤ Universidad de Oviedo, Francisco Ortega Fernández                                              | ➤ Dropsens, Pablo Fanjul                                                             |
| ➤ Micrux Technologies, Diego Pozo                                                                  | ➤ FCT SOERMAR, Alfonso M. Carneros Lozano y Eva Novoa                                            | ➤ FAEN, Juan Carlos Aguilera                                                         |
| ➤ Universidad de Oviedo-Clúster Energía, Medio Ambiente y Cambio Climático, Enrique Jáimez Falagán | ➤ Astilleros Gondán, Luis Cotarelo<br>➤ Astilleros Armón, S.A., Jose Antonio Gutiérrez Domínguez | ➤ PRODINTEC, Íñigo Felgueroso<br>➤ Universidad de Oviedo-IUTA, Sandra Velarde Suárez |

**15.** Participación en la JORNADA RED DESARROLLO RURAL DEL PRINCIPADO, donde se presentaron los trabajos desarrollados para la elaboración de la RIS3 en Asturias

**18.** Reunión con la DG de Presupuestos y Sector Público

**31.** Reunión con el Colegio de Químicos, DG Economía e Innovación e IDEPA

## **NOVIEMBRE**

### **8. Comité Ejecutivo RIS3 (sexta reunión)**

## 11. Mesa de Contraste del Inventario BIO

|                                                                 |                                                  |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ➤ Industrias Lácteas Asturianas, Román Álvarez León             | ➤ Consejería de Sanidad, Esther Lafuente Robledo | ➤ ASINCAR, Juan Díaz García                                     |
| ➤ ALCE Calidad, Pablo Jalón Monzón                              | ➤ Universidad de Oviedo Felipe Lombó Brugos      | ➤ Asociación-Colegio de Químicos, Miguel Ferrero Fuertes        |
| ➤ Instituto de Productos Lácteos de Asturias, CSIC (IPLA-CSIC), | ➤ Universidad de Oviedo, Beatriz Gómez Vicente   | ➤ Universidad de Oviedo, IUOPA Adonina Tardón, Aurora Astudillo |
| ➤ Clara González de los Reyes-Gavilán                           | ➤ María Fernández García                         |                                                                 |

**12. Reunión del Consejo Rector del IDEPA <sup>(1)</sup>. Se actualizó la información sobre RIS3 y se enviaron los inventarios: TIC, Materiales Avanzados y Nanotecnologías y Fabricación y Procesos Avanzados.**

**14. Video-Conferencia SOEMAR**

**15. Reunión con DG Innovación Sanitaria**

**21. Reunión Director General de Pesca y visita al Centro de Experimentación Pesquera**

**25. Reunión IDEPA con la DG de Desarrollo Rural y Agroalimentación y Director gerente del SERIDA**

**26. Reunión IDEPA con el Director de la Fundación CTIC**

## **DICIEMBRE**

**16. Reunión IDEPA con Jefa de Servicio de la DG de Calidad Ambiental**

**18. Reunión IDEPA con la Directora y Subdirectora del CEEI**

**19. Reunión IDEPA con el Director de la Fundación CTIC**

## **AÑO 2014**

### **ENERO**

**23. Reunión IDEPA con CTIC (Estrategia de Crecimiento Digital)**

**31. Comité Ejecutivo RIS3 (séptima reunión)**

### **FEBRERO**

**3. Reunión IDEPA con Vicerrectora de Investigación y Campus de Excelencia Internacional y directora de Área**

**4. Reunión IDEPA con SERIDA**

**6. Reunión IDEPA con la delegada del CSIC en Asturias (INCAR)**

**7. Reunión IDEPA con la Dirección General de Innovación Sanitaria**

Reunión del IDEPA con EDP Energía

**11. Reunión IDEPA con EDP Energía**

**12.** Reunión IDEPA con CTIC (Estrategia de Crecimiento Digital)

**14.** Reunión IDEPA con Arcelor

**20.** Reunión IDEPA con ITMA y PRODINTEC

**25.** Reunión IDEPA con Arcelor

**28. Comité Ejecutivo RIS3 (octava reunión)**

## **MARZO**

**20.** Apertura de la consulta pública

**25.** Aprobación por el Consejo Rector del IDEPA

---

<sup>(1)</sup> Miembros del Consejo Rector del IDEPA: Consejería de Economía y Empleo, Consejería de Hacienda y Sector Público, FADE (Federación Asturiana de Empresarios) y sindicatos mayoritarios (CCOO y UGT).