



Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal



Bioemprende

**Diagnóstico del Sector de la
Biotecnología en la Eurorregión
Galicia-Norte de Portugal**

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

El Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal constituye un estudio de análisis del actual contexto empresarial del sector biotecnológico, que pretende también dotar de información a las iniciativas empresariales biotecnológicas y detectar las potencialidades del territorio, explorando oportunidades de bionegocio.

Este estudio se encuadra dentro del Proyecto Bioemprende para la promoción de vínculos entre todos los agentes implicados en el sector biotecnológico de la Eurorregión Galicia – Norte de Portugal, financiado por el POCTEP – Programa Operacional de Cooperación Transfronteriza España – Portugal 2007/2013, y que está siendo realizado por un consorcio de entidades gallegas y portuguesas, siendo liderado por el C.E.E.I Galicia, S.A. (BIC Galicia).

Para la realización de este Diagnóstico fue importante, en primer lugar, definir qué es la Biotecnología, y cuáles son sus aplicaciones, ya que este conjunto de tecnologías y herramientas, aunque usadas desde hace miles de años para, por ejemplo, la fabricación del pan o la cerveza, es considerada actualmente como una de las tecnologías clave para el desarrollo económico del siglo XXI, gracias a las implicaciones y las oportunidades que trajo consigo el descubrimiento de la estructura del ADN y la elucidación del mecanismo del código genético, y que dieron origen a la llamada Biotecnología Moderna frente a la Biotecnología Tradicional.

Tomando como base una de las definiciones más amplias, la de la Convención sobre Diversidad Biológica de la ONU celebrada en 1992, la Biotecnología se define como el conocimiento sobre los metabolismos celulares, procesos biológicos y propiedades de los seres vivos con el fin de resolver problemas y crear productos de utilidad. Esta definición permite ilustrar la amplitud de la Biotecnología y su capacidad de aplicación a los más diversos sectores, desde la Salud, tradicionalmente identificada con la Biotecnología, hasta la Agroalimentación, pasando por la Energía, el Medioambiente, la Industria Textil, el sector Forestal, la Fabricación de Pasta de Papel o la Química Industrial.

Precisamente debido a la amplitud del concepto de Biotecnología y a las casi infinitas posibilidades de aplicación fue necesario para la elaboración de este Diagnóstico acotar los sectores en estudio, de forma a realizar una caracterización del “Sector de la Biotecnología” profunda y actualizada, y que no diese lugar a la dispersión. Por ello, y teniendo en cuenta la especialización del tejido industrial y empresarial de la Eurorregión y la importancia de la Biotecnología en algunos de los sectores mencionados, fueron definidos como objeto del estudio, los siguientes: Salud, Agroalimentación (incluyendo Acuicultura), Energía y Medioambiente.

El sector de la Salud fue seleccionado para este estudio ya que se considera prioritario para el desarrollo de la Biotecnología en la Eurorregión, debido a la importancia que las

aplicaciones biotecnológicas están asumiendo en la industria farmacéutica y a su papel fundamental en los próximos años, pero también al potencial instalado tanto a nivel industrial como de investigación pública en Galicia y el Norte de Portugal.

El sector de la Agroalimentación representa la cadena de valor de producción y transformación de alimentos, incluyendo al sector primario (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura) y al sector secundario (industrias transformadoras alimentarias y de bebidas, como por ejemplo, cárnica, láctea, vinícola, o los transformados de pescado), que tanto en el Norte de Portugal como en Galicia asumen una importancia fundamental en sus contextos socioeconómicos. La importancia de la Biotecnología en la Agroalimentación es doble, ya que este sector no es sólo el que más Biotecnología aplica sino el que lleva más tiempo haciéndolo, ya que el uso de procesos biotecnológicos, como la fermentación, se realiza desde hace miles de años, a través de la llamada Biotecnología Tradicional, que continúa siendo la base de muchas de las industrias y procesos mencionados anteriormente (producción de lácteos, vinos o cervezas), pero ahora con un mayor conocimiento científico e industrial. Sin embargo, es la Biotecnología Moderna la que proporciona las herramientas para el desarrollo actual del sector Agroalimentario, suministrando mecanismos de mejora a lo largo de toda su cadena de valor e incrementando la competitividad de las empresas de un sector fundamental para la economía de la Euroregión, de ahí su elección para el estudio.

La Energía es un factor de producción clave para la economía de cualquier región, ya que de ella depende la producción industrial, la prestación de variados servicios y el bienestar social. En la actualidad, las condiciones del sector Energético mundial están cambiando debido al aumento global del consumo energético, al aumento de costes de exploración de nuevas reservas de petróleo y a la acumulación de gases de invernadero, que no sólo tienen un impacto económico, sino también social y ambiental, originando políticas y programas energéticos para el desarrollo y la implantación de “energías limpias” o energías renovables. En este contexto, la aplicación de la Biotecnología al sector Energético juega un papel fundamental ya que se relaciona con la producción de biocombustibles, como una más de las alternativas para generar energía con un menor impacto ambiental y promoviendo un desarrollo sostenible. Por todo ello, el sector Energético ha sido escogido como objetivo de este estudio.

Por último, el Medioambiente es hoy en día un factor fundamental en el desarrollo de cualquier economía y presenta uno de los mayores potenciales de crecimiento, estando las preocupaciones medioambientales presentes en la actividad económica de una forma transversal. La Euroregión Galicia-Norte de Portugal no es una excepción y el impacto del sector Medioambiental es valorado y caracterizado de forma regular, verificándose un aumento constante de su importancia tanto a nivel público, para el tratamiento de aguas de consumo y residuales y la gestión de residuos, como a nivel privado, para la protección ambiental realizada por el sector industrial. Dentro de este panorama, la Biotecnología aplicada en este sector tiene un papel fundamental para proporcionar las herramientas

necesarias para un desarrollo sostenible, y por todo ello, ha sido escogido como objetivo en la caracterización del sector de la Biotecnología en la Eurorregión.

Una vez definidos estos conceptos previos, fue desarrollado el trabajo de campo para recoger la información necesaria para la caracterización del sector de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, donde fueron identificados, por un lado, los actores clave del sector, clasificándolos en tres categorías: Empresas de Biotecnología; Instituciones y Grupos de Investigación; y Entidades de Apoyo Institucional y Financiero. Por otro lado, fueron definidas las fuentes de recopilación de datos para la obtención de la información, de naturaleza cualitativa y cuantitativa.

Las fuentes de información fueron las siguientes:

- Entrevistas semiestructuradas realizadas a expertos en Biotecnología en tres vertientes (Situación actual, Emprendimiento y Apuestas Futuras), con el objetivo de comprender mejor la realidad actual y las tendencias futuras del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión. Fueron realizadas entrevistas a 15 especialistas de Galicia y el Norte de Portugal, procedentes del ámbito académico, empresarial, de apoyo institucional y asociativo;
- Encuestas, para la recopilación de datos cuantitativos que permitiesen la caracterización y ámbito de actuación de los diferentes actores del sector de la Biotecnología. Fueron identificados 265 actores clave (68 Empresas, 132 Instituciones y Grupos de Investigación y 45 Entidades de Apoyo Institucional y Financiero). De estos, fueron recibidas 65 encuestas que permitieron la elaboración de los perfiles de cada uno de los actores dentro del sector;
- Intervenciones realizadas durante el I Foro Transfronterizo de Biotecnología y Emprendimiento, realizado en Vigo a 29 de junio de 2009¹;
- Búsqueda y análisis de fuentes bibliográficas, para la fundamentación y el apoyo a los datos obtenidos a través de las fuentes anteriores del trabajo de campo.

El resultado de las encuestas dio lugar a la creación de los perfiles de los actores de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

En relación a las empresas, fue posible constatar que desarrollan y prestan servicios y comercializan productos fundamentalmente en dos sectores: Salud y Agroalimentación, dirigiéndose en algunos casos una misma empresa a varios sectores de actividad. El tercer sector en importancia es el Medioambiental, y finalmente, con una importancia menor, existen empresas con actividades en el sector de la Energía y en el subsector de la Acuicultura. Las empresas analizadas presentan una trayectoria empresarial de corta duración, ya que la gran mayoría tiene menos de 7 años de actividad. Estos datos indican que el sector de la Biotecnología se encuentra todavía en un estadio de creación y crecimiento, con un tejido empresarial poco maduro. Su distribución geográfica está

¹ Más información en www.bioemprende.eu, I Foro Transfronterizo de Biotecnología y Emprendimiento

relativamente concentrada en dos polos geográficos: Grande Porto, en Portugal y A Coruña, en Galicia, donde ambas regiones aglomeran el 60% del total de las empresas analizadas. Otros datos de relevancia para la caracterización se relacionan con los perfiles de los colaboradores de estas empresas, que corroboran la afirmación de que el sector genera empleo altamente cualificado. De esta forma, un porcentaje significativo de las empresas indica que más del 75% de sus colaboradores posee formación superior, y además se verifica una plena integración de la mujer, contando con valores elevados de trabajo femenino. También se verifica que el perfil más común en este tipo de empresas es el de micro y pequeña empresa, donde la gran mayoría de las compañías analizadas tiene menos de 10 empleados, lo que se relaciona de manera directa con la forma jurídica adoptada de forma mayoritaria (sociedad limitada, en Galicia, o por cuotas, en Portugal) y con la dimensión de las carteras de clientes, todavía pequeña. Otro factor diferenciador de estas empresas es su cooperación estrecha con grupos de investigación, que se posicionan como socios preferenciales.

Debido también a su falta de madurez, las empresas de Biotecnología se dirigen en un elevado porcentaje al mercado nacional, siendo todavía pocas las empresas que abordan mercados internacionales. En relación con estos datos, y constatando el estadio de creación y consolidación que la mayoría de las empresas atraviesa, se verifica que la actividad empresarial está dirigida en gran parte a actividades de investigación y desarrollo, y en menor medida a la producción y comercialización, siendo ésta una etapa de actividad crítica, con elevada mortalidad empresarial, debido a la falta de liquidez que debe ser colmatada con fuentes de financiación alternativas para conseguir cubrir los costes, fundamentalmente de recursos humanos, que suponen el valor más representativo en el presupuesto de estas empresas.

Por último, es de destacar la poca apetencia de estas empresas por la solicitud de patentes, donde la mayoría de ellas no ha patentado sus productos o servicios. En aquellas que lo han hecho, existe un equilibrio entre la decisión de patentar a nivel nacional y a nivel internacional, siendo los valores equivalentes, lo que revela una tendencia a la internacionalización, aunque todavía poco significativa.

En relación a las Instituciones y Grupos de Investigación en la Euroregión, la investigación en Biotecnología se dirige fundamentalmente a los sectores de la Salud y la Agroalimentación, siendo la investigación en Medioambiente, Energía y Acuicultura, minoritaria.

Los grupos encuestados realizan un número relativamente bajo de proyectos con valores económicos también bajos. Si se unen a estos valores los del número de colaboradores, se verifica que los grupos de investigación encuestados son de pequeña dimensión, tanto en número de colaboradores, como en valor y número de proyectos en ejecución, corroborando la afirmación de la atomización de la Ciencia en la Euroregión. En esta caracterización resulta llamativo el hecho de que los grupos encuestados refieran que

en su mayoría realizan transferencia de tecnología a empresas y que tienen una cartera diversificada de socios de proyecto, fundamentalmente otros Grupos de Investigación, pero también y de forma importante, empresas. Estos valores chocan con la información recogida durante las entrevistas, donde fue posible constatar una falta de cooperación entre los grupos de investigación y las empresas, y donde la transferencia de tecnología se presenta como una asignatura pendiente, de una forma más o menos unánime. Por ello, estos resultados deben ser tomados en cuenta con reservas. Por último, es de destacar el elevado porcentaje de grupos de investigación con colaboradores galardonados o de mérito reconocido en sus áreas de especialización, que denota su calidad investigadora y su reconocimiento entre la comunidad científica.

En relación a las Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, la aproximación a este tipo de entidades fue realizada de manera transversal, sin especialización sectorial, ya que muchas de ellas se dirigen a otros sectores de actividad económica o al tejido socioeconómico en general. De esta forma, la primera cuestión abordada fue la identificación del peso que la Biotecnología representa en sus actividades, constatándose que las entidades que apoyan de forma mayoritaria proyectos de Biotecnología son marginales (únicamente 5 del total de 21 respuestas), mientras las restantes apoyan un número relativamente bajo de proyectos de Biotecnología. Por ello, la representatividad de la Biotecnología todavía tiene un peso reducido en las Entidades de Apoyo Institucional y Financiero. De los proyectos apoyados las Entidades de Apoyo han indicado como más significativos los que se orientan a la aplicación de la Biotecnología en los sectores de Agroalimentación, Salud y Medioambiente (por ese orden). Los proyectos de Biotecnología aplicados a la Energía son los que menos aparecen en estas entidades para obtener apoyo, mientras que la nanoBiotecnología ha sido identificada como otra área de apoyo institucional.

La mayoría de las entidades señala la ausencia de programas específicamente dirigidos al apoyo de proyectos biotecnológicos, y quien indica instrumentos de apoyo a la Biotecnología, menciona en Portugal programas e iniciativas de apoyo transversal como los Programas IDEIA y SIME (predecesores del QREN 2007-2013), o en Galicia, los Fondos Semente y Empreende, y la iniciativa Uniemprende.

Por último, conviene indicar que la distribución geográfica de estas entidades está de nuevo concentrada en A Coruña y Grande Porto, tanto en lo que se refiere a la muestra, como a la población identificada.

Como resultado también del trabajo de campo realizado, fue posible identificar las ventajas comparativas y las restricciones a las que se enfrenta el sector de la Biotecnología en el contexto territorial de la Euroregión. En este contexto, fueron identificadas como principales ventajas:

- La oferta formativa existente y la disponibilidad de recursos humanos altamente

cualificados;

- La existencia de centros, institutos y grupos de investigación de reconocida calidad a nivel nacional e internacional;
- La dinámica de algunas estructuras de especialización industrial;
- La disponibilidad de diferentes programas de apoyo a la investigación, el desarrollo, la innovación, la ciencia y la tecnología y el emprendimiento.

Existen así en la Eurorregión, los cuatro vectores esenciales para su desarrollo socioeconómico en términos de Biotecnología: recursos humanos cualificados, investigación de calidad, dinamismo en ciertos sectores empresariales e industriales de potencial aplicación biotecnológica, y apoyo institucional y financiero para la creación de nuevas empresas y negocios de base tecnológica. Sin embargo, y a pesar de las ventajas descritas, existen también una serie de restricciones que condicionan y frenan el desarrollo de la Biotecnología en Galicia y Norte de Portugal.

En relación a las principales dificultades y restricciones existentes en el sector de la Biotecnología se distinguen:

- La ausencia de cultura emprendedora;
- La burocracia asociada a la creación de nuevas empresas o líneas de negocio;
- La falta de instrumentos financieros adecuados a las empresas de base biotecnológica;
- La falta de mecanismos eficaces de transferencia de tecnología y cooperación universidad-empresa.

A continuación, y después de finalizada la caracterización del sector de la Biotecnología en la Eurorregión, el Diagnóstico que resulta de los datos y diferentes vertientes analizadas, permite indicar algunas perspectivas de desarrollo a corto, medio y largo plazo para la Biotecnología en este contexto territorial.

Estas perspectivas son claras en su indicación de que la Biotecnología, tanto a nivel global como a nivel de la Eurorregión, se está convirtiendo en un motor de desarrollo – aunque de expresión económica todavía poco significativa y de lenta aplicación (como demuestran los valores de número de empresas y madurez del sector ya comentados) – basado en la I+D+i y la aplicación de técnicas y tecnologías que permiten la creación de nuevos productos y servicios de valor añadido. De esta forma, el análisis es coincidente en indicar que las apuestas de futuro en Biotecnología para la Eurorregión pasan en el corto, medio y largo plazo por dos sectores estratégicos: el sector de la Salud y el sector Agroalimentario (incluyendo la Acuicultura), aunque sin olvidar la importancia transversal que el sector Medioambiental tiene en estos y en otros sectores industriales, y el impacto que la Biotecnología está teniendo en el desarrollo de otros sectores dinámicos de la Eurorregión, como el sector Textil y de la Energía.

Como conclusión de este estudio, la conjugación de los resultados obtenidos y su interpretación, permite no únicamente realizar un Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, sino también elaborar una serie de recomendaciones sobre dónde intervenir para potenciar el desarrollo y la creación de nuevas empresas y líneas de negocio y la cooperación y la colaboración entre los diferentes agentes. Las principales recomendaciones que se pueden realizar teniendo como base los resultados obtenidos a lo largo del Diagnóstico son las siguientes:

- Adopción de una estrategia concertada dentro de los centros de saber y universidades para la transferencia de tecnología;
- Adopción de una estrategia concertada para la creación de Biopolos (incluyendo bioincubadoras) sectorialmente especializados y específicamente dedicadas a empresas de base biotecnológica con la prestación de servicios avanzados de consultoría y asesoría al emprendedor;
- Creación de redes de cooperación y divulgación del conocimiento para el intercambio de experiencias y la promoción de la cooperación;
- Oferta de formación y capacitación en emprendimiento biotecnológico.

El presente documento está estructurado en cuatro capítulos. Seguidamente se presenta un breve resumen del contenido de cada uno de dichos capítulos:

Capítulo 1 – Introducción: Con el fin de enmarcar genéricamente el Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, se describen, inicialmente, sus principales objetivos, se presentan las fases de desarrollo del trabajo y se describen los instrumentos de recogida de información.

Capítulo 2 – Caracterización del sector de la Biotecnología: Con el fin de conocer el ámbito de realización de este Diagnóstico, este capítulo comienza con una descripción del concepto de Biotecnología y por una descripción de los subsectores analizados (Salud, Agroalimentario, Energía y Medioambiente) en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal. Además, se caracterizan los actores clave implicados en el proceso de Diagnóstico y los resultados obtenidos en el desarrollo del mismo. Por último, se indican las ventajas y barreras existentes que influyen en el desarrollo del sector de la Biotecnología Euroregión Galicia-Norte de Portugal.

Capítulo 3 – Perspectivas Futuras: áreas de desarrollo a corto, medio y largo plazo: Como forma de realizar un ejercicio prospectivo, considerando las tendencias futuras, se han identificado posibles áreas de intervención y de aplicación de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal.

Capítulo 4 – Conclusiones: En este capítulo son presentadas las principales conclusiones resultado del Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, presentándose también un conjunto de recomendaciones para fomentar el desarrollo y crecimiento de este mismo sector.

A pesar de la madurez insuficiente que caracteriza actualmente al Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, se señala un ritmo de crecimiento acelerado que podrá contribuir a la inversión de esta tendencia. En este contexto, es indispensable la definición de una estrategia de desarrollo para el sector, que oriente su crecimiento sostenible a partir de procesos de diagnóstico con el fin de plantear esta estrategia maximizando sus probabilidades de éxito. El presente trabajo pretende dar respuesta a esta necesidad y ser una plusvalía para los diversos actores implicados, caracterizando el estado actual del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia – Norte de Portugal.

Santiago de Compostela, Septiembre de 2009

SPI España

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a todas las personas y entidades que generosamente colaboraron en la discusión de temas relevantes para la preparación del Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la euroregión Galicia-Norte de Portugal, contribuyendo con su visión a un análisis completo de la realidad y facilitando significativamente la reflexión presentada en el presente documento.

SPI ESPAÑA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DA BIOTECNOLOGIA	5
2.1.	La Biotecnología – Conceptos	7
2.2.	Sectores de potencial intervención de la Biotecnología	10
2.2.1.	El Sector de la Salud	11
2.2.2.	El Sector de la Agroalimentación	14
2.2.3.	El Sector de la Energía	17
2.2.4.	El Sector del Medioambiente	20
2.3.	Segmentación y caracterización genérica de los Actores Clave	23
2.3.1.	Identificación de los Actores Clave	23
2.3.2.	Consideraciones Metodológicas	24
2.3.3.	Público objetivo, Población y Muestra	27
2.3.4.	Caracterización de la Muestra	28
2.3.4.1	Empresas	28
2.3.4.2	Instituciones y Grupos de Investigación	43
2.3.4.3	Entidades de Apoyo Institucional y Financiero	53
2.4.	Ventajas comparativas, dificultades y restricciones	60
2.4.1.	Ventajas comparativas	60
2.4.2.	Dificultades y restricciones	63
3.	PERSPECTIVAS FUTURAS: ÁREAS DE DESARROLLO A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO	69
3.1.	El Sector de la Salud	71
3.2.	El Sector de la Agroalimentación	73
3.3.	El Sector del medioambiente	75
3.4.	Otras perspectivas de desarrollo	76
4.	CONCLUSIONES	81
4.1.	Análisis Global	83
4.2.	Recomendaciones	84
5.	BIBLIOGRAFÍA	87

ANEXOS	95
Anexo I: Índice de Figuras y Tablas	97
Anexo II: Panel de Expertos	101
Anexo III: Guión de Entrevista	103
Anexo IV: Modelos de Encuesta	105

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Bioemprende tiene como objetivo la promoción de vínculos entre todos los agentes implicados en el sector biotecnológico de la Euroregión Galicia – Norte de Portugal para mejorar su capacidad emprendedora, identificar oportunidades de negocio y generar sinergias que favorezcan la consolidación de un tejido empresarial biotecnológico como motor de crecimiento económico.

Este proyecto, financiado por el POCTEP – Programa Operacional de Cooperación Transfronteriza España – Portugal 2007/2013 en su primera convocatoria, está siendo realizado por un consorcio de entidades gallegas y portuguesas, donde el jefe de fila es el C.E.E.I Galicia, S.A. (BIC Galicia), y actúan como socios la Fundación Universidade de Vigo, la Oficina da Inovação – Empreendedorismo e Inovação Empresarial, S.A. (BIC Minho), el Instituto Empresarial do Minho y el Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

De forma a cumplir su objetivo general, el Proyecto Bioemprende desarrollará, en sus dos años de realización, cuatro líneas de acción, que pretenden explorar el gran potencial biotecnológico de la Euroregión, además de difundirlo y cubrir el déficit de capacitación en gestión empresarial de los bioemprendedores:

- Analizar la cultura emprendedora y detectar oportunidades de negocio en el ámbito de la Biotecnología;
- Desarrollar el potencial humano para la innovación empresarial en la Biotecnología;
- Identificar a los agentes públicos y privados transfronterizos para la creación y consolidación de empresas biotecnológicas;
- Potenciar la imagen de la Euroregión en el sector de la Biotecnología, fomentando el concepto de EuroBioRegión Galicia-Norte de Portugal.

El presente estudio, llamado Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, se encuadra en la primera línea de acción del Proyecto Bioemprende y tiene como objetivo analizar el actual contexto empresarial del sector biotecnológico, dotar de información a las iniciativas empresariales biotecnológicas y detectar las potencialidades del territorio explorando oportunidades de bionegocio.



2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA

2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA

La elaboración del Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal implica, en primer lugar, un análisis de los principales conceptos relacionados con la Biotecnología, y a continuación, la caracterización de los sectores definidos como prioritarios para la aplicación de la Biotecnología en la Eurorregión (Salud, Agroalimentación, Medioambiente y Energía). Posteriormente, es necesaria la identificación y caracterización de los principales actores clave implicados en el sector de la Biotecnología en la Eurorregión y adicionalmente, y como resultado de los tres componentes enumerados anteriormente, es posible identificar ventajas y obstáculos al desarrollo competitivo del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

Todas estas vertientes serán desarrolladas en los subcapítulos a continuación.

2.1. La Biotecnología – Definición de conceptos

En un **sentido estricto**, la Biotecnología se define como la aplicación de ciencias naturales y de ingeniería en la utilización directa o indirecta de microorganismos o componentes de sistemas biológicos, en su forma natural o modificada, para la obtención de productos o servicios de valor añadido (definición desarrollada por la OCDE, actualizada en 2005²).

En un **sentido más amplio**, la Biotecnología puede definirse como el conocimiento sobre los metabolismos celulares, procesos biológicos y propiedades de los seres vivos con el fin de resolver problemas y crear productos de utilidad (definición según la Convención sobre Diversidad Biológica de la ONU, 1992). A modo de ejemplo, la preparación de un fármaco que implique el crecimiento de materia vegetal y extracción del componente (principio activo) no supone un proceso biotecnológico en el sentido estricto, pero el desarrollo del proceso tecnológico y de las condiciones de operación requieren un conocimiento profundo de los metabolismos de la materia celular, para la obtención de un proceso eficiente e industrialmente viable, por lo que siguiendo esta definición, estaríamos frente a una aplicación biotecnológica en el sector de la Salud.

En un **sentido todavía más extenso**, la Biotecnología puede también definirse como el conjunto de técnicas que utiliza organismos vivos o parte de ellos, para fabricar o modificar productos, mejorar plantas o animales, o desarrollar microorganismos para usos específicos (Office of Technology Assessment - OTA, 1990). En esta definición cabrían un conjunto de actividades que el ser humano desarrolla desde hace más de 5000 años, como los productos fermentados (cerveza, vino, pan o yogur). A este ámbito de la Biotecnología se le suele denominar Biotecnología Tradicional, ya que está asociado a procesos biotecnológicos utilizados desde mucho antes de la era industrial, pero que todavía son materia de investigación y desarrollo y en donde existe un gran potencial tanto para la aplicación de nuevos procesos como para el descubrimiento de nuevas

² Disponible en www.oecd.org/document/42/0,3343,en_2649_34537_1933994_1_1_1_1,00.html

herramientas y productos biotecnológicos.

Por otro lado, la llamada Biotecnología Moderna nació con el descubrimiento de la estructura del ADN y la elucidación del mecanismo del código genético por Watson y Crick en los años cincuenta, que permitió la aparición de una nueva rama de la biología, la ingeniería genética, cuya aplicación ha sido el origen del actual concepto de Biotecnología. El profundo conocimiento de los mecanismos celulares y moleculares ha permitido la manipulación del genoma de organismos para la producción de proteínas recombinadas con las más diversas finalidades, desde la atribución de resistencia de plantas a hongos o insectos (Organismos Genéticamente Modificados, OGMs) hasta la producción de fármacos por vía biológica o enzimática. El propio desarrollo de las técnicas de cultivo de células y tejidos ha abierto perspectivas en la obtención de nuevos productos biológicos de interés.

De todo lo anterior, se puede deducir que la extensión del concepto de Biotecnología y sus variadas aplicaciones a diversos sectores de actividad han dado lugar a varias clasificaciones internacionales, de forma a poder simplificar este concepto. Una de las más simplificadas, aunque no del todo aceptada, fue desarrollada durante el Congreso Europeo de Biotecnología en 2005 y engloba a la Biotecnología en cuatro áreas principales, dependiendo de su sector de aplicación:

- **Biotecnología Roja, que abarca las aplicaciones relativas a la Salud.** Esta área incluye la utilización de procesos relacionados con la medicina y la farmacología y basados en la manipulación genética de organismos. Antibióticos, técnicas de diagnóstico, vacunas, terapia génica, testes genéticos, farmacogenómica y células estaminales son, entre otros, ejemplos de las aplicaciones de esta área.
- **Biotecnología Verde, que incluye las aplicaciones agrícolas, ganaderas y forestales.** Las tecnologías de esta área permiten utilizar organismos y células vegetales para producir o transformar alimentos, biomateriales y energía, con el fin de mejorar la competitividad de los sectores Agrícola, Forestal y Alimentario. Las aplicaciones biotecnológicas de esta área incluyen métodos de mejora de variedades vegetales a través de la micropropagación, selección con marcadores moleculares o utilización de tecnologías de ADN recombinante.
- **Biotecnología Blanca, que se refiere a las aplicaciones industriales y ambientales.** Incluye los procesos industriales que utilizan enzimas y organismos para procesar y producir químicos, materiales (biomateriales) y energía (biocombustibles). Esta área incluye también la biorremediación a través de microorganismos que retiran productos tóxicos del medio ambiente, por ejemplo, para el tratamiento de aguas residuales o en la lucha contra las mareas negras.
- **Biotecnología Azul, que se dedica a las aplicaciones con origen en organismos acuáticos.** Esta área engloba la aplicación de métodos moleculares con base en organismos marinos y de agua dulce, o en sus tejidos, células o componentes celulares. El objetivo consiste en aumentar las reservas de alimentos y su seguridad,

proteger especies amenazadas y, por otra parte, desarrollar nuevos fármacos. Algunas de las aplicaciones más claras de esta área son el desarrollo de vacunas que eviten las elevadas tasas de mortalidad de los organismos marinos o la caracterización de marcadores genéticos asociados a especies de interés comercial, que permitan la selección de reproductores con características genéticas favorables.

Por otro lado, y como se puede deducir de los conceptos anteriores, la transversalidad de la Biotecnología genera diferentes tipos de empresas, lo que provoca una dificultad adicional a la hora de clasificar a las empresas como siendo del “Sector de la Biotecnología”. De esta forma, y dada la importancia que el sector empresarial tiene para este Diagnóstico, es necesario, además de aclarar el concepto de Biotecnología, definir qué es una empresa de Biotecnología. Para ello, se ha optado por adoptar la clasificación utilizada por la Fundación Genoma España³, construida teniendo como base las definiciones de Biotecnología más divulgadas y aceptadas a nivel internacional (entre ellas la de la OCDE mencionada en este documento):

- Empresas de Biotecnología, aquellas que realizan actividades en I+D+i o inversiones productivas y que orientan la mayor parte de su negocio a la Biotecnología;
- Empresas de los sectores industrial, comercial y servicios interesadas en la Biotecnología.

³ En “Relevancia de la Biotecnología en España 2007”, Fundación Genoma, 2007

2.2. Sectores de potencial intervención de la Biotecnología

La Biotecnología, como conjunto de aplicaciones y herramientas, tiene un carácter transversal e integrador y con aplicaciones de muy diversa índole en sectores de actividad como Salud (tanto animal como humana), Agroalimentación, Energía, Medioambiente, Textil, Forestal, Pasta de Papel o Química Industrial. Por esta razón, la Biotecnología está asumiendo un peso creciente en las economías más desarrolladas, constituyendo una de las tecnologías clave para apoyar un desarrollo socioeconómico sostenible, en particular para el crecimiento económico, la protección del Medioambiente y la Salud pública.

La creciente relevancia de la Biotecnología a escala global y el aumento de la competencia entre países, regiones y empresas obligan a estar atento a la evolución de los mercados y a concebir estrategias ambiciosas de crecimiento en un contexto global.

Como consecuencia, se prevé la aparición de nuevos productos, procesos y servicios de valor económico y social a nivel industrial, así como el aumento del número de patentes aprobadas y la creación de oportunidades de empleo con evidentes reflejos para el desarrollo socioeconómico y científico de las regiones.

La Eurorregión Galicia-Norte de Portugal no es ajena a esta realidad, de ahí la realización del Proyecto Bioemprende y de este Diagnóstico, pero debido precisamente a la transversalidad de la Biotecnología y al desarrollo científico-tecnológico de los últimos años, ha sido necesario seleccionar un conjunto de sectores, de importancia estratégica para la Eurorregión, que permita acotar el estudio, realizando una caracterización del “Sector de la Biotecnología” profunda y actualizada.

De esta forma, el Grupo de Trabajo para este Diagnóstico seleccionó 4 sectores de aplicación de la Biotecnología, para su estudio en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal:

- Salud;
- Agroalimentación,
- Energía;
- Medioambiente.

2.2.1. El Sector de la Salud

Si se identifica al sector de la Salud con la industria farmacéutica, para realizar una aproximación inicial que permita la caracterización de este sector en la Euroregión, su contexto actual es muy semejante en Galicia y el Norte de Portugal, y en general, en toda Europa, caracterizándose por la elevada presión por parte de los Sistemas de Salud nacionales y regionales para la reducción de precios, los elevados y crecientes costes de I+D para el lanzamiento de nuevos fármacos y sus cada vez más bajas expectativas de retorno, y legislaciones y reglamentaciones cada vez más exigentes.

Según Apifarma (la asociación de la industria farmacéutica portuguesa), las perspectivas para el sector a nivel global indican que los modelos de desarrollo utilizados actualmente son difícilmente sostenibles a largo plazo, además de existir un aumento de la competitividad, por lo que será necesaria la optimización de recursos y procesos y la transición a nuevos modelos tanto de negocio como de desarrollo de productos.

De esta forma, la Biotecnología asume para la industria farmacéutica un papel fundamental en su desarrollo a medio y largo plazo, ya que, por un lado, la Biotecnología presenta claras ventajas frente a otros procesos de síntesis químico-farmacéutica:

- Ya que permite el desarrollo de fármacos que por vías tradicionales no son obtenibles;
- Aumenta la eficacia de la producción a gran escala de productos ya existentes;
- Permite una mayor sensibilidad y especificidad en tests diagnósticos;
- Contribuye a la ampliación del espectro, la seguridad y el enfoque de nuevas vacunas;
- Permite una mayor eficacia, prevención y personalización en los tratamientos médicos;
- En lugar de aliviar un defecto bioquímico, lo corrige.

De esta forma, la Biotecnología tiene un espectro transversal en la Salud, tanto humana como animal, desarrollando aplicaciones en terapéutica (asociada a la producción y desarrollo de fármacos, así como a la terapia genética), en medicina preventiva (íntimamente ligada al desarrollo de vacunas) y en diagnóstico (relacionada con el desarrollo de tests basados en las características de las proteínas y ácidos nucleicos existentes en el código genético).

Por otro lado, y como ya mencionado, los procesos de desarrollo cada vez más complicados, prolongados y costosos, implican menos lanzamientos de nuevos fármacos al año por parte de la industria farmacéutica tradicional.

La conclusión a la que está llegando el mercado es que se está generando un aumento continuado y previsto del volumen de ventas de biológicos y, como consecuencia también de las ventajas enumeradas anteriormente, que este tipo de productos está teniendo una

mayor tasa de éxito en su aprobación por las entidades reguladoras. Existe, de esta forma, un movimiento de compra de empresas biotecnológicas o fusión con ellas por parte de las grandes empresas farmacéuticas, de forma a poder adquirir su *pipeline*⁴.

A todo esto hay que añadir todavía el gran potencial que no abarcan los biofármacos, como por ejemplo, los biomateriales para diferentes tipos de implantes y prótesis, la nutrogenómica, o la industria auxiliar de prestación de servicios a este tipo de empresas, que constituyen núcleos de especialización o incluso nichos de mercado de gran potencial dentro de esta industria.

La situación de la industria farmacéutica en Galicia es la de una industria relativamente pobre y pequeña en número y dimensión de empresas cuando se compara la realidad regional con la realidad nacional, ya que según datos del 2002 de la Asociación Nacional Empresarial de la Industria Farmacéutica en España (FarmaIndustria) de su último informe sobre el estado del sector, únicamente el 0,7% de los laboratorios titulares de especialidades farmacéuticas se encontraban en Galicia, estando el sector muy concentrado en Madrid y Cataluña.

Efectivamente, los grandes polos de Salud se concentran principalmente en dos regiones españolas: Madrid y Cataluña, existiendo también en el País Vasco una fuerte voluntad de creación de bioregiones o biopolos de iniciativa pública (BioBasque), a semejanza de lo que ocurre en Portugal con el proyecto BioCant, con un parque de ciencia y tecnología que incluye una incubadora de empresas biotecnológicas, un centro de innovación en Biotecnología y un *business angel* especializado en empresas biotecnológicas, localizado en la región Centro del país.

Según datos de la Dirección Xeral de IDI da Xunta de Galicia, en 2006 el peso del sector químico-farmacéutico en la producción generada por Galicia fue de apenas el 3,4%, por detrás de sectores como la construcción, la automoción, el turismo, la agricultura y ganadería, la pesca y los productos transformados del mar, los bienes de equipo, e incluso, el sector Textil y el Forestal, que constituyen de esta forma el mapa gallego de especialización industrial.

De hecho, cuando se habla del sector de la Salud en Galicia, se piensa de inmediato en el llamado “cluster farmacéutico” del sur de Galicia, compuesto por tres empresas: CZ Veterinaria – y su nueva filial para Salud humana Biofabri –, Lonza Biologics Porriño y AstraZeneca (en proceso de compra por parte de CZ Veterinaria). Estas empresas, aunque de peso, no constituyen, en opinión del sector, su motor, siendo la investigación pública, representada no sólo por universidades y grupos de investigación de diferentes organismos públicos de investigación (OPI’s), sino también por las fundaciones hospitalarias gallegas, una parte muy importante del avance del sector en la economía gallega.

⁴ Cartera de productos en desarrollo

Como conclusión de la información obtenida a través de las entrevistas realizadas a especialistas del sector de la Salud, este sector se caracteriza en Galicia no tanto por su capacidad investigadora o de lanzamiento de nuevos productos al mercado, sino por la desconexión y la falta de cooperación o de comunicación entre el sector público y el sector privado.

En Portugal, la industria farmacéutica se caracteriza por un buen nivel tecnológico, por aproximaciones de mercado diversificadas y por una dimensión pequeña desde una perspectiva global, en donde existe una elevada concentración de negocios en el mercado interno. Aunque no existen datos desagregados por región, analizando el recientemente creado Health Cluster Portugal (Polo de Competitividad de la Salud en Portugal⁵), existen dos polos de concentración del sector de la Salud en el país: Grande Lisboa y Norte de Portugal, seguidos por la ya comentada iniciativa Biocant en el centro del país.

En el caso portugués, y comparativamente con Galicia, la industria farmacéutica se posiciona como el principal promotor de la investigación siendo responsable de más del 95% de los ensayos clínicos realizados en el país (según datos de EudraCT, la base de datos de ensayos clínicos realizados en la UE).

Por todo lo anterior, este sector debe ser considerado como prioritario para la Biotecnología en la Euroregión, debido a la importancia que las aplicaciones biotecnológicas están asumiendo en la industria farmacéutica, y a su papel fundamental en los próximos años, pero también al potencial instalado tanto a nivel industrial como de investigación pública en Galicia y el Norte de Portugal, siendo estas las razones para su elección como sector de estudio para el presente Diagnóstico.

⁵ Más información en www.healthportugal.com

2.2.2. El Sector de la Agroalimentación

El sector Agroalimentario representa a la cadena de valor de producción y transformación de alimentos, incluyendo al sector primario (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura) y al sector secundario (industrias transformadoras alimentarias y de bebidas, como por ejemplo, cárnica, láctea, vinícola, y transformados de pescado).

Tanto en el Norte de Portugal como en Galicia, este “macrosector” asume una importancia fundamental en el contexto socioeconómico de ambas regiones.

Según datos del INE en Portugal, en el Norte de Portugal el sector primario (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura) da trabajo a más de 218.000 personas⁶ (más del 12% del total), aunque representa únicamente el 2,2%⁷ del VAB total de la región. Este último indicador ha ido disminuyendo a lo largo de los últimos años, siendo cada vez menor la importancia del subsector dentro de la economía regional. Los cultivos con más peso en la región son el maíz, la patata, la manzana, la castaña, el kiwi, el aceite (segunda región de producción por debajo del Alentejo), la leche y el vino, donde es de destacar que aproximadamente el 90% de la producción en el Norte de Portugal se realiza bajo alguna denominación de origen. Es también de destacar el reducido peso que la pesca tiene en el VAB de la región, constituyendo menos del 0,1% del total; por su parte, el subsector acuicultura representa únicamente el 5% de la producción total en Portugal, con 923 toneladas⁸.

En relación al sector secundario (industrias transformadoras de alimentación y bebidas), el subsector agroindustrial da trabajo a más de 33.000⁹ personas (representando el 8% del total de la industria transformadora), y el 10% del VAB¹⁰ de la industria, siendo la tercera industria en importancia por detrás del sector Textil y del sector Metalúrgico. Son industrias angulares de la región la industria láctea, la cárnica y la vitivinícola.

En Galicia, los valores de empleo del sector primario para el año 2007 son de aproximadamente 100.000 personas, lo que representa el 9% del total de la población activa, siendo este el sector económico que menos empleo genera en la región, que también representa el menor VAB (únicamente el 4%) en comparación con los restantes sectores económicos, siendo el sector servicios el mayor generador de valor en Galicia.

En relación a la producción agraria, las producciones vegetales con más peso son la uva para transformación, las hortalizas, principalmente la judía verde y el nabo, la manzana y la castaña, la patata, y el maíz para forraje. En lo que se refiere a la producción animal,

⁶ Datos de 2007

⁷ Datos de 2006

⁸ Datos de 2006

⁹ Datos de 2006

¹⁰ Datos de 2006

casi la mitad es producción láctea, y el resto es producción de carne y ganado. Es de referir que el subsector ganadero tiene el doble del peso del subsector agrícola (en 2005 representó el 65% del total de la producción agraria en Galicia, frente al 30% del subsector agrícola).

Tampoco hay que olvidar la importancia del sector pesquero gallego, englobando pesca, marisqueo y acuicultura, con un valor del 1,4% del VAB gallego en 2006, y generando más de 29.000 puestos de trabajo (además del impacto generado en la industria de transformación, en donde según estimativas de la Xunta de Galicia, “por cada empleo en el mar se generan cuatro empleos en tierra”). En el ámbito de la acuicultura hay que destacar la elevada especialización e importancia del cultivo del mejillón, cuyo valor de ventas corresponde a más del 50% del valor total de la acuicultura en la región¹¹, el cultivo del rodaballo, que representa el 60% de la producción a nivel europeo y la importancia creciente, aunque reducida en estos momentos, del cultivo del alga.

En relación al subsector de transformación, la industria de la alimentación y bebidas es la que más empleo genera en toda la industria gallega, con cerca de 30.000 trabajadores¹², lo que representa un 18% del trabajo en la industria. El VAB generado representa el 16%¹³ del total industrial en Galicia, sólo por detrás del sector automoción (fabricación de material de transporte) y del sector metalúrgico. Son de destacar la industria láctea (leche y derivados), la industria cárnica, la industria vitivinícola, además de las industrias conservadoras y congeladoras de pescado, marisco y cefalópodos.

Dentro de este panorama, es posible decir que el sector Agroalimentario no es sólo el que más Biotecnología aplica, sino también el que lleva más tiempo haciéndolo, ya que el uso de procesos biotecnológicos, como la fermentación, es usado desde hace millares de años, incluso desconociendo los mecanismos biológicos implicados. Esta es la llamada Biotecnología Tradicional que continúa siendo la base de muchas de las industrias y procesos mencionados anteriormente (producción de productos lácteos, vinos o cervezas), pero ahora con un mayor conocimiento científico e industrial.

Sin embargo, es la llamada Biotecnología Moderna la que proporciona las herramientas para el desarrollo actual del sector Agroalimentario, proporcionando mecanismos de mejora a lo largo de toda su cadena de valor. Este desarrollo del sector, considerado maduro por muchos, está siendo impulsado por algunos factores de fuerte presión social para la industria y la actividad agraria:

- Cada vez más, el consumidor está más informado, lo que genera una demanda de mayor calidad e higiene, trayendo como consecuencia controles de calidad más rigurosos y nuevas normas de trazabilidad en los alimentos;
- El envejecimiento de la población acarrea una mayor preocupación por la Salud, lo

¹¹ Datos de 2007

¹² Datos de 2006

¹³ Datos de 2006

que deriva en la aparición de alimentos más sanos, alimentos funcionales, y alimentos nutraceuticos;

- La revisión de la Política Agrícola Común tiene un fuerte impacto en la actividad agraria, ya que, en caso de que no obligue al abandono de la actividad, dará lugar a un aumento de la productividad, y al cumplimiento de estándares de seguridad alimentaria y bienestar animal;
- La presión sobre las reservas pesqueras y la disminución de su productividad están generando un rápido crecimiento de la acuicultura.

Estos factores, aliados a otros de carácter ambiental, que serán abordados en el próximo subcapítulo, hacen que la Biotecnología se plantee como una de las herramientas más prometedoras para el desarrollo del sector, a través de varios niveles de aplicación:

- En la modificación genética de los cultivos para el aumento de rendimiento de la actividad agrícola, en el procesamiento de nutrientes y en la fabricación de alimentos;
- En la aplicación de enzimas y microorganismos a los procesos de fabricación de alimentos;
- En la introducción de nuevas características en los productos finales;
- En herramientas analíticas y de diagnóstico.

De esta forma, y debido a la importancia y el peso que el sector Agroalimentario tiene en la Euroregión, se hace fundamental la caracterización del sector de la Biotecnología aplicada a este sector.



2.2.3. El Sector de la Energía

La aplicación de la Biotecnología al sector de la Energía se relaciona con la producción de biocombustibles (biomasa y cultivos energéticos, biogás y biocarburantes), para la producción de calor y electricidad. Los biocombustibles se encuadran dentro de las llamadas energías renovables, en las que se encuentran también la energía hidráulica, la eólica, y la solar, tanto fotovoltaica como termoeléctrica.

El sector energético en el Norte de Portugal representa el 3% del VAB de la región, y emplea a unas 6.000 personas, representando apenas el 0,3% del total. Sin embargo, la producción de la energía es un factor de producción clave para la economía de cualquier región, ya que de ella depende la producción industrial, la prestación de variados servicios y el bienestar social.

En Portugal, la contribución de las energías renovables al consumo total de energía primaria es de aproximadamente el 17%¹⁴, siendo la potencia instalada para la producción de electricidad de 7.645 MW, de los cuales 507 MW corresponden a biomasa (el 6,6% del total). De esta forma, el uso de los biocombustibles es todavía reducido frente a la energía hidráulica (que representa más del 60% de la potencia instalada) o la energía eólica (que representa el 29%).

Existen actualmente 2 centrales termoeléctricas a partir de biomasa forestal (en Mortágua y Vila Velha de Rodão, ambas en la región Centro) y 9 centrales de cogeneración en industrias del sector forestal (Portucel, Amorim Revestimentos, Stora Celbi, Soporcel, SIAF y Companhia de Celulosas do Caima, localizadas también en la región Centro).

En relación a la producción de biocarburantes, existen dos grandes unidades de producción en Portugal, iniciativas de Iberol (con aproximadamente 100 mil toneladas de producción) y del Grupo Martifer, a partir de su spin-off Prio (con aproximadamente 17 mil toneladas de producción), ninguna de ellas situada en la región Norte del país.

Existen también proyectos de producción de pilas de hidrógeno a partir de biogás, mejorando la eficiencia energética del biogás ya producido en Portugal por métodos tradicionales en varias instalaciones de vertederos (proyecto AGNI/EGF).

En términos territoriales, la producción de energía a partir de energías renovables se encuentra concentrada en la región Norte de Portugal, siendo Braga, Bragança, Oporto, Viana do Castelo y Vila Real, los distritos de la región con mayor concentración, aunque únicamente Oporto y Viana do Castelo tienen una producción significativa de biocombustibles (biomasa), ya que, igual que ocurre a nivel nacional, la gran concentración de producción de electricidad a partir de renovables se realiza con energías hidráulica y eólica.

¹⁴ Datos de 2007

El sector energético gallego contribuye con el 4% al VAB gallego, y emplea a más de 10.000 personas, lo que representa un 5% del total del empleo en la región. En este sector, el consumo de energía a partir de fuentes renovables es de un 13% según los últimos datos del Inega¹⁵, y en su conjunto, la energía disponible para consumo procedente de biocombustibles (biocarburantes, y biomasa) para electricidad y calor representan el 25%¹⁶ de las energías renovables disponibles, con un tendencia de crecimiento constante a lo largo del tiempo.

Aunque el uso de los biocombustibles es todavía reducido en comparación con la energía hidráulica o eólica en la región, existen algunos datos que evidencian un interés creciente en este ámbito. Es de destacar el hecho de que Galicia produce el 44% (aproximadamente 139.000 Ton) de la producción nacional de bioetanol (Bioetanol Galicia, del Grupo Abengoa), y acaban de ser puestas en funcionamiento dos plantas de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales (Entabán Biocombustibles de Galicia e Infinita Renovables, localizadas en el Puerto Exterior de Ferrol), con una capacidad de producción anual de 500.000 Ton. Todas estas instalaciones trabajan con materia prima importada.

La Biotecnología aplicada al sector de la Energía, además de utilizarse en la actualidad para la producción de biocombustibles de primera (biodiesel, bioetanol, ETBE y biogás) y segunda generación (hidrógeno, BioDME, BTL, Etanol Celulósico, Butanol)¹⁷, tiene otras aplicaciones de interés:

- El aumento del rendimiento de biomasa por hectárea, y la reducción de recursos productivos;
- La mejora de la calidad de los cultivos para un mayor rendimiento en la producción de biocombustible;
- La reducción de la competencia por el uso de la tierra gracias a una mayor productividad y a una disminución de las pérdidas por estrés biótico (insectos, virus, etc.) y abiótico (ambiental, como la sequía, el viento, la salinidad);
- La contribución al desarrollo de cultivos energéticos en tierras baldías;
- El desarrollo de micro-organismos y enzimas eficientes para la producción de biocombustibles de segunda generación.

Estas tecnologías y herramientas son esenciales para hacer frente a las nuevas condiciones del sector energético mundial, como el aumento global del consumo energético, el aumento de costes de exploración de nuevas reservas de petróleo y la acumulación de gases de invernadero, y que no sólo tienen un impacto económico, sino también social y ambiental, y están siendo transformadas en legislación, directivas, y planes y programas para la promoción y producción de “energía limpia”.

¹⁵ Referentes a 2006

¹⁶ Referentes a 2006

¹⁷ Plataforma Tecnológica Europea de Biocombustibles, BiofuelsTP

Por todo ello, el sector energético ha sido escogido como objetivo en la caracterización de la Biotecnología aplicada a este sector.

2.2.4. El Sector del Medioambiente

El Medioambiente es hoy en día un factor fundamental en el desarrollo de cualquier economía y con uno de los mayores potenciales de crecimiento, estando las preocupaciones medioambientales presentes de una forma transversal en la sociedad y en las actividades empresariales e industriales.

Por ello, el Sector del Medioambiente es difícil de delimitar, ya que abarca diferentes ámbitos de trabajo (aire, agua, suelo, residuos sólidos), diferentes operadores (gestión pública, privada o público-privada de los sistemas de saneamiento, y residuos, emisiones y efluentes industriales) y diferentes ópticas de mercado (oferta y demanda de servicios medioambientales), por lo que en el contexto de este Diagnóstico será utilizada la definición de la OCDE, que indica que el Sector Medioambiental es el conjunto de actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir daños ambientales en el agua, el aire y el suelo, así como problemas relacionados con residuos, ruido y ecosistemas. Se incluyen las tecnologías limpias, productos y servicios que reducen los riesgos ambientales y minimizan la polución y la utilización de los recursos.

Debido a lo anterior han sido desarrolladas diferentes estadísticas para valorar la importancia de este sector en la economía regional y nacional.

En relación al sector en Portugal, la mayor demanda de productos y servicios medioambientales se encuentra en el sector público, donde los mayores inversores son la Administraciones Públicas, ya que dominan la gestión de agua y residuos. En 2007 más del 60% del gasto realizado en materia de ambiente perteneció a las Administraciones Públicas, alcanzando más de 960 millones de euros. En la región Norte de Portugal, el gasto de los municipios en materia de ambiente fue superior a los 100 millones de euros. La mayor parte de estos valores se destina a la gestión de residuos (un 45%), mientras que el gasto en biodiversidad y paisaje (con un 25%) y la gestión de aguas residuales (con un 20% del total) completan la inversión medioambiental del sector público.

Otro componente importante en la demanda de productos y servicios medioambientales se encuentra en la industria transformadora, que en 2007 invirtió más de 280 millones de euros en tecnologías de protección ambiental (mayoritariamente en las llamadas tecnologías “end-of-pipe”¹⁸), y donde más del 65% de este valor se destinó a la calidad del aire y el clima (derivado del Protocolo de Kioto). La industria transformadora de la región Norte de Portugal invirtió únicamente 24 millones de euros en este tipo de tecnologías (el 9% del total invertido), muy por detrás de la región de Lisboa (cuyas industrias representan el 45% del total) y la región Centro (el 40%).

¹⁸ Tecnologías utilizadas para el tratamiento, la manipulación o la eliminación de las emisiones y los residuos de producción, fácilmente identificables, ya que se “añaden” al final del proceso de producción para retirar, transformar o reducir las emisiones y descargas (definición adaptada del Glosario de Términos Estadísticos de la OCDE)

En relación a la oferta del Sector Medioambiental, el mercado generó un total de 4.255 millones de euros en cifra de negocios, donde más del 30% corresponde a la gestión de residuos. Estos valores se destinan fundamentalmente a la prestación de servicios, que representa aproximadamente tres cuartas partes del total, mientras que el conjunto de la fabricación de productos y de bienes de equipo, representa únicamente un cuarto. El valor del empleo es de aproximadamente 25.000 personas, donde más del 80% se dedica a la recogida y tratamiento de residuos.

En relación a la distribución regional de estos valores, a través de los datos recogidos por el DPP en Portugal (Departamento de Prospectiva, Planificación y Relaciones Internacionales del Ministerio de Ambiente, del Ordenación del Territorio y del Desarrollo Regional), las actividades medioambientales (representadas por cifra de negocios y empleo generado) se concentran fundamentalmente en el litoral, siendo más intensos en los grandes núcleos de población (Grande Lisboa y Grande Porto). En la región Norte de Portugal, las zonas de mayor concentración de cifra de negocios y empleo están en Grande Porto, Cávado y Ave. Finalmente, el sector está muy orientado todavía a la corrección de déficits en infraestructuras básicas, con bajo valor añadido y fuerte dependencia tecnológica del exterior.

En relación a Galicia, existe una gran profusión de indicadores medioambientales, pero las valoraciones económicas de oferta y demanda de productos y servicios medioambientales se centran únicamente en el gasto de las empresas en protección medioambiental¹⁹, y en la industria manufacturera.

En esta industria y sólo en Galicia, se invirtieron más de 220 millones de euros (comparativamente a los 280 millones en todo Portugal), lo que convierte a Galicia en la 2ª Comunidad Autónoma española en inversión medioambiental, únicamente por detrás de Cataluña, donde más del 80% es realizado por las industrias de producción y distribución de energía eléctrica, y más del 60% se destina a la instalación de equipos para la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos. A estos 220 millones hay que sumar otros 89 millones en gastos corrientes en protección ambiental. El valor del gasto en protección ambiental ha mantenido una tendencia al alza a lo largo de los últimos años analizados (desde 2004), lo que indica la importancia que el sector tiene entre la industria.

Dentro de este panorama, la Biotecnología aplicada al Sector Medioambiental tiene un papel fundamental para proporcionar las herramientas necesarias para un desarrollo sostenible, aunque quizá sea, junto con la Biotecnología aplicada al Sector Energético (y que en conjunto constituyen la llamada Biotecnología Blanca), la menos extendida y aplicada, no sólo en la Euroregión, sino también a nivel nacional y europeo²⁰.

¹⁹ Encuesta del Gasto de las Empresas en Protección Medioambiental, INE (España)

²⁰ La agenda estratégica de la Plataforma Europea para la Química Sostenible, que incluye las aplicaciones de la Biotecnología al sector industrial (incluyendo energía), fue desarrollada en 2005

Actualmente, la Biotecnología ambiental se refiere a la utilización de organismos con actividad biológica para la gestión de residuos, el tratamiento de aguas y para la prevención de la contaminación. De hecho, ya existen aplicaciones de esta naturaleza, implantadas desde hace años por algunos operadores medioambientales e industrias en la Euroregión, como son:

- El tratamiento de efluentes domésticos e industriales, a través de la remoción de carga orgánica, la remoción de color, la remoción de nutrientes, o la aplicación de digestión anaeróbica;
- El procesamiento biológico de subproductos (lodos) y residuos (biomasa) para su valorización;
- La biomonitorización de procesos de tratamiento de efluentes domésticos, industriales y agrícolas;
- La biomonitorización y detección de agentes patógenos en el medio ambiente;
- La biorremediación de suelos y aguas subterráneas: *in-situ*, *ex-situ* y “on-site”, la rehabilitación de áreas contaminadas, la biodegradación de moléculas xenobióticas y recalcitrantes, y la aplicación de fitorremediación;
- La disolución y precipitación de minerales y remoción de metales pesados, mediante microorganismos (*bioleaching*);
- El tratamiento de efluentes gaseosos – extracción y degradación de compuestos orgánicos volátiles.

Pero existen todavía muchas técnicas y procesos en estudio y desarrollo, más orientados a tecnologías integradas y no de “*end-of-pipe*”, que pretenden desarrollar procesos con menor coste, tanto económico como ambiental, procurando desarrollar vías para una producción más sostenible, en vez de residuos más controlados. El Sector Medioambiental, como de hecho demuestran los valores mencionados encima y como indican las tendencias socioeconómicas a nivel global, tiene una importancia creciente en las economías, y por todo ello, este sector ha sido escogido como objetivo en la caracterización del Sector de la Biotecnología en la Euroregión.

2.3. Segmentación y caracterización genérica de los Actores Clave

En este capítulo se identifican los actores considerados clave para el Sector de la Biotecnología en la Euroregión y se describen la metodología, el público objetivo, la población y la muestra considerados en el desarrollo de la caracterización del sector biotecnológico.

Tras ello, se presenta el perfil de los principales actores clave, como resultado de la caracterización.

2.3.1. Identificación de los Actores Clave

La Biotecnología tiene un fuerte carácter transversal, para lo cual necesita reunir competencias de diferentes actores clave, con el objetivo de que la tecnología sea transformada en un negocio generador de riqueza y empleo.

Este estudio parte del análisis de tres grupos de actores clave que contribuyen de forma diferenciada al desarrollo de conocimientos basados en la Biotecnología, y a su aplicación en el mercado:

- Empresas de Biotecnología, que orientan la mayor parte de su negocio a la comercialización de productos o servicios de Biotecnología;
- Instituciones y Grupos de Investigación, que realizan investigación y desarrollo en los diferentes ámbitos de la Biotecnología;
- Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, cuya finalidad es promover la creación de nuevas empresas y líneas de negocio y apoyar la transferencia de tecnología, a través de diferentes tipos de apoyo (financiero, de capital de riesgo, incubación, formación al emprendedor, asesoramiento, etc.).

En este contexto, este estudio ha sido estructurado para proporcionar información que potencie el conocimiento mutuo y el intercambio de información entre los actores del sector, tanto en la identificación de oportunidades de colaboración a diferentes niveles, como en la eliminación de posibles barreras o bloqueos existentes que dificulten la generación de conocimiento en Biotecnología y la explotación de su valor comercial.

2.3.2. Consideraciones Metodológicas

La metodología utilizada para la recopilación de la información sobre el Sector de la Biotecnología en la Euroregión combina fuentes de información primarias (fuentes que contienen el conocimiento original) y secundarias (fuentes que contienen informaciones sobre documentos primarios y que no son originales y básicamente citan e interpretan documentos originales), y recopilación directa e indirecta de información en el contexto de acción de los actores clave sobre los que se aplica el estudio.

Teniendo como base estos principios y las características propias de cada uno de los actores clave mencionados, se recurrió a los siguientes instrumentos de recopilación de datos e información:

- Recopilación primaria de datos:
 - » Entrevistas semiestructuradas (a través del uso de guiones definidos previamente pero con preguntas abiertas) en tres vertientes (Situación Actual del Sector de la Biotecnología; Emprendimiento; y Apuestas Futuras): Con el objetivo de comprender mejor la realidad actual y las tendencias futuras del Sector de la Biotecnología en la Euroregión, el equipo de proyecto consideró fundamental obtener la opinión de personalidades de Galicia y Norte de Portugal, caracterizadas por un amplio conocimiento y experiencia de trabajo;
 - » Encuestas: El otro pilar utilizado para la recopilación de los datos sobre la caracterización y ámbito de actuación de los diferentes actores del Sector de la Biotecnología fue el envío de encuestas a las entidades identificadas en la base de datos;
 - » Intervenciones realizadas durante el I Foro Transfronterizo de Biotecnología y Emprendimiento: Realizado en Vigo el 29 de junio de 2009²¹, este evento constituyó una fuente de información de gran relevancia, proporcionando a la investigación nuevos *inputs* de información que complementaron las realidades estudiadas.
- Recopilación secundaria de datos:
 - » Búsqueda de fuentes bibliográficas: El proceso de recopilación de datos no es un proceso cerrado en sí mismo o delimitado. Por eso, y a lo largo de la realización de este estudio, ha sido necesario recopilar varias fuentes bibliográficas que pudiesen fundamentar y apoyar los resultados finales del trabajo de investigación.

La información necesaria para el conocimiento de la realidad actual del sector fue recopilada a través de la aproximación a los 3 actores clave definidos en la identificación de actores clave (punto 2.3.1):

- Empresas;
- Instituciones y Grupos de Investigación;
- Entidades de Apoyo Institucional y Financiero.

²¹ Más información en www.bioemprende.eu, I Foro Transfronterizo de Biotecnología y Emprendimiento

Los instrumentos de recogida de información se han desarrollado teniendo en cuenta las características propias de cada uno de los grupos mencionados, así como su papel en el sector de la Biotecnología. De esta forma, fueron desarrollados:

- 2 guiones de entrevista al Panel de Expertos, (el guión genérico fue adaptado al conocimiento transversal de las entidades de apoyo institucional y financiero), enfocando 3 aspectos: Situación Actual del Sector de la Biotecnología, Emprendimiento y Apuestas Futuras;
- 1 encuesta destinada a empresas;
- 1 encuesta destinada a grupos de investigación;
- 1 encuesta destinada a entidades de apoyo institucional y financiero.

Relativamente a la recopilación de datos primarios, y para la selección del Panel de Expertos, fue realizado un muestreo no aleatorio por conveniencia para la realización de las entrevistas.

El muestreo por conveniencia (utilizado en las entrevistas) consiste en toda muestra no probabilística, donde los elementos son escogidos por interés. Los criterios utilizados en este muestreo fueron dos: por un lado, la selección de los entrevistados procuró el equilibrio entre los diferentes actores clave, de forma a obtener una visión completa para la ejecución del Diagnóstico; y por el otro, la selección optó por entrevistar individualidades representativas de las diferentes áreas de aplicación de la Biotecnología en la Euroregión, dentro de los sectores considerados como prioritarios.

En total se realizaron 15 entrevistas individuales, como se describe en las Tablas 1 y 2.

Empresa CZ Veterinaria y Plataforma Biotega	Salud
Instituto de Cerámica de Galicia y empresa Keramat	Biomateriales (Salud)
Xesgalicia	Capital de Riesgo y Financiación
CITI – Universidade de Vigo	Agroalimentación
Escuela de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidade de Vigo	Energía
Centro Tecnológico de Acuicultura	Acuicultura
Empresa Ecocelta	Medioambiente
Fuente: SPI España, 2009	

Tabla 1:
Entrevistas realizadas en Galicia

Tabla 2:
Entrevistas
realizadas
en el Norte
de Portugal

Institución	Área de Conocimiento Principal
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Medioambiente
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Agroalimentación
InovCapital	Capital de Riesgo
Universidade do Minho	Salud, Medioambiente, Agroalimentación, Energía
Centro de Genética y Biotecnología de la UTAD	Agroalimentación
Programa Finicia del IAPMEI	Financiación y Apoyo Institucional
Empresa Stematters	Salud
Empresa Frulact	Agroalimentación

Fuente: SPI España, 2009

Por otro lado, en el caso de las encuestas y en relación a su tratamiento estadístico, no fue posible aplicar un método de muestreo estadístico (el muestreo aleatorio sería el más adecuado en este tipo de encuestas) debido a que no se conocía la probabilidad de respuesta ni las variables que afectaban a esta probabilidad, no siendo posible garantizar la representatividad de la muestra.

De esta forma, las encuestas fueron enviadas a la población, y la muestra se constituyó con las encuestas recibidas. Esta metodología tiene un inconveniente claro, el llamado “error de cobertura” o la “no-respuesta”, es decir, la tasa de no respuesta a la encuesta, que puede hacer la muestra tan pequeña, que no sea representativa de la población. En este caso y para evitar el error de no-respuesta, el envío de las encuestas fue reforzado por contactos telefónicos a todas las entidades y un pedido de respuesta durante el Foro Transfronterizo.

2.3.3. Público objetivo, Población y Muestra

El público objetivo para la caracterización del Sector de la Biotecnología en la Euroregión fue constituido por 245 organizaciones, entre empresas, instituciones y grupos de investigación y entidades de apoyo institucional e financiero, identificados como realizando actividades de Biotecnología o de apoyo a la Biotecnología (Tabla 3).

Este conjunto constituyó la población para el envío de las encuestas como método de recogida de información, cuyo objetivo fue el de recopilar información relacionada con:

- La caracterización de la empresa / institución o grupo de investigación / entidad de apoyo institucional y financiero;
- La caracterización del entorno y el impacto de las condiciones del territorio.

Tipo de Actor Clave	Galicia	Norte de Portugal	Total
Empresas	40	28	68
Instituciones o Grupos de Investigación	86	46	132
Entidades de Apoyo Institucional y Financiero	32	13	45
Total	158	87	245

Tabla 3:
Caracterización de la Población

Fuente: SPI España, 2009

En lo que se refiere a la aplicación de las encuestas, el canal seleccionado para su distribución fue vía correo electrónico, siendo realizado posteriormente un contacto telefónico con todas las entidades, para aumentar el número de respuestas obtenidas, disminuyendo así el error de no-respuesta. Del total de las 245 organizaciones contactadas, 65 actores clave respondieron a la encuesta, constituyendo la muestra (Tabla 4).

Tipo de Actor Clave	Galicia		Norte de Portugal		Total	
	Nº de encuestas recibidas	Tasa de respuesta	Nº de encuestas recibidas	Tasa de respuesta	Nº de encuestas recibidas	Tasa de respuesta
Empresas	15	38%	13	46%	28	41%
Instituciones o Grupos de Investigación	7	8%	9	20%	16	12%
Entidades de Apoyo Institucional y Financiero	12	38%	9	69%	21	47%

Tabla 4:
Tasa de respuesta y definición de la muestra

Fuente: SPI España, 2009

2.3.4. Caracterización de la Muestra

2.3.4.1 Empresas

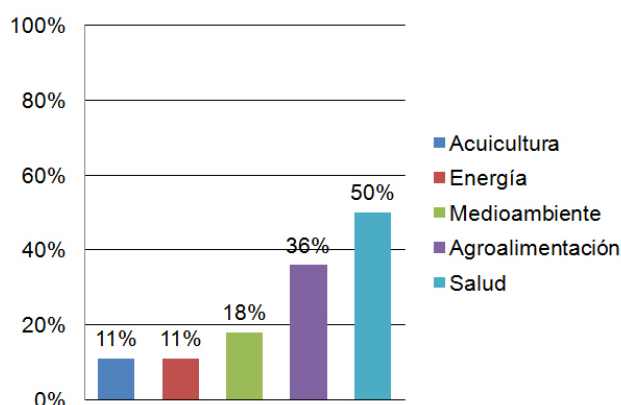
La caracterización del Sector de la Biotecnología se inicia precisamente con la caracterización de su estructura empresarial, a través del análisis de los resultados de la muestra.

Los datos analizados permiten trazar un retrato general de las empresas a medida que se refieren los valores sobre su dimensión, crecimiento, recursos humanos, y estructura de capital, entre otros.

Sectores de actividad en los que trabajan

Teniendo en cuenta la definición de los sectores estratégicos de aplicación de la Biotecnología en la Eurorregión, el primer aspecto analizado corresponde a la distribución de las empresas de Biotecnología entre estos sectores de actividad.

Figura 1:
Sectores de actividad de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009²²

Los datos de la Figura 1 permiten detectar una clara predominancia del Sector de la Salud, ya que el 50% de las empresas biotecnológicas de la muestra desarrollan su actividad principal en este sector. Por otro lado, el Sector Agroalimentario surge como la segunda área de actividad más representativa en términos absolutos, siendo el porcentaje de empresas encuestadas del 36%.

En tercer lugar surge el Sector Medioambiental, representando cerca del 18% de las empresas encuestadas. Los restantes sectores analizados, Energía y Acuicultura²³,

²² Nota: El gráfico representa el porcentaje de empresas cuya actividad se clasifica en uno o más de los sectores definidos para el estudio. Una misma empresa puede tener más de un área de actividad, de ahí que la suma de los porcentajes sea mayor que 100%

²³ Aunque considerado dentro del Sector Agroalimentación, el Subsector Acuicultura se ha analizado aparte para constatar su relevancia en Galicia

presentan un enraizamiento débil como sectores de actividad preferencial de las empresas de Biotecnología en la Euroregión.

Los datos presentados en la figura anterior permiten identificar a los Sectores Salud, Agroalimentación y Medioambiente como los tres sectores de actividad principal en las empresas de la Euroregión.

Crecimiento del tejido empresarial

Para poder evaluar la tendencia de crecimiento del Sector de la Biotecnología, y caracterizar su estado de madurez, fue analizada la evolución del número de empresas creadas a lo largo de los últimos años.

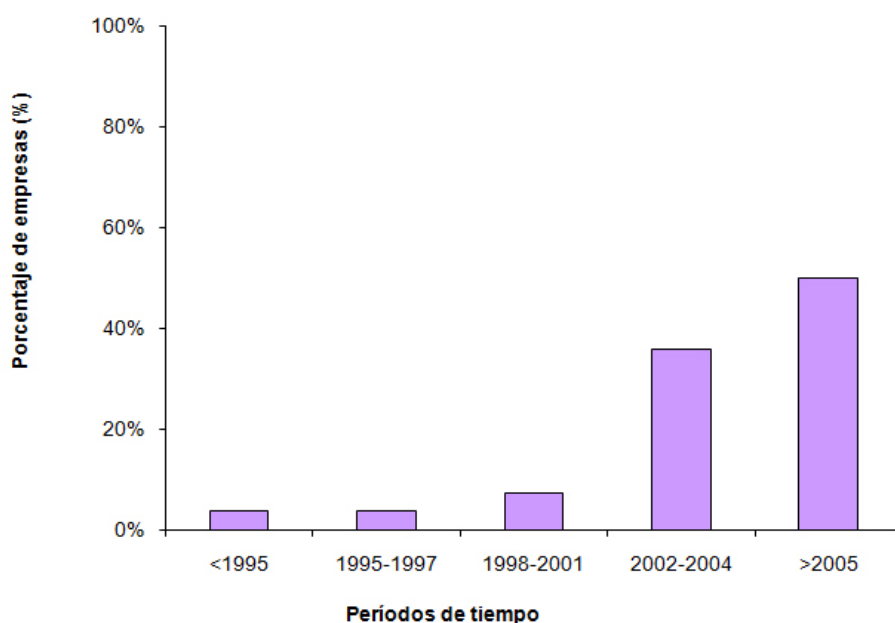


Figura 2:
Año de constitución de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión

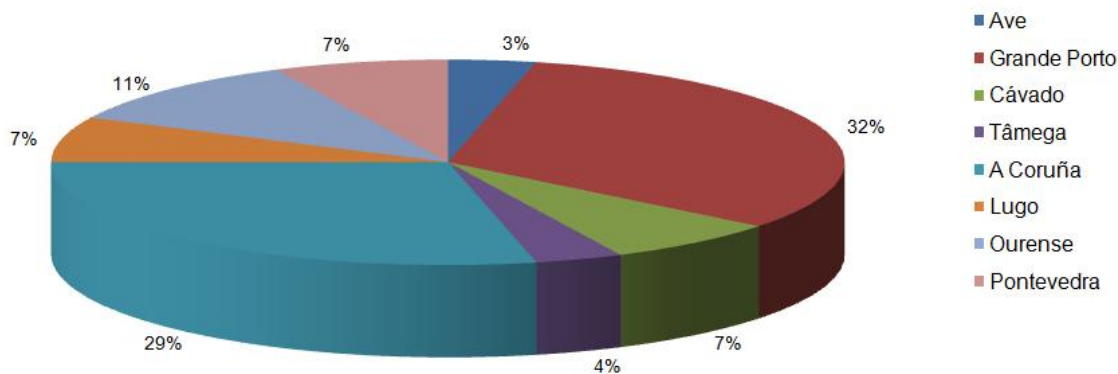
Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

De las empresas encuestadas, cerca del 86% tienen menos de 7 años; el 36% han sido creadas entre 2002-2004; y del total de las 28 empresas encuestadas, desde 2005 han sido creadas 14, lo que representa el 50% del total (Figura 2). De esta forma, y en términos de evolución temporal, el contexto empresarial de la Biotecnología en el Euroregión refleja una tendencia de crecimiento en los últimos años, a un ritmo elevado. Sin embargo, y teniendo en cuenta que la mitad de las empresas fueron creadas después de 2005, el sector es poco maduro. Las trayectorias en un contexto de esta naturaleza están todavía en construcción, así como las líneas de orientación global a seguir, por lo que la definición de una estrategia es un factor clave de desarrollo del sector.

Distribución geográfica del sector

La distribución geográfica del sector es un indicador importante de cuáles son los polos de creación de empresas de Biotecnología en la Euroregión.

Figura 3: Distribución geográfica de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Desde el punto de vista de la concentración empresarial, existen dos polos privilegiados en la Euroregión: Grande Porto y A Coruña, ya que estas dos subregiones aglomeran al 61% de las empresas en estudio (Figura 3).

Efectivamente, sólo en el Grande Porto están reunidas el 32% de las empresas en estudio, lo que corresponde a un total de 9 empresas. En las regiones de Pontevedra, Lugo y Cávado existen 6 empresas de Biotecnología, correspondiendo este valor al 21%. En las regiones de Ave y Tâmega la representatividad baja hasta los 4%.

Estructura del Capital Financiero

En relación a la inversión, y de una forma teórica el Sector de la Biotecnología se caracteriza por ser de capital intensivo, ya que representa en la mayoría de los casos una actividad industrial, con fuerte inversión de I+D, y utiliza recursos humanos altamente cualificados.

Sin embargo, y según los resultados presentados, se comprueban dos realidades opuestas: la mitad de las empresas tienen un elevado capital social inicial, y la otra mitad, muy bajo.

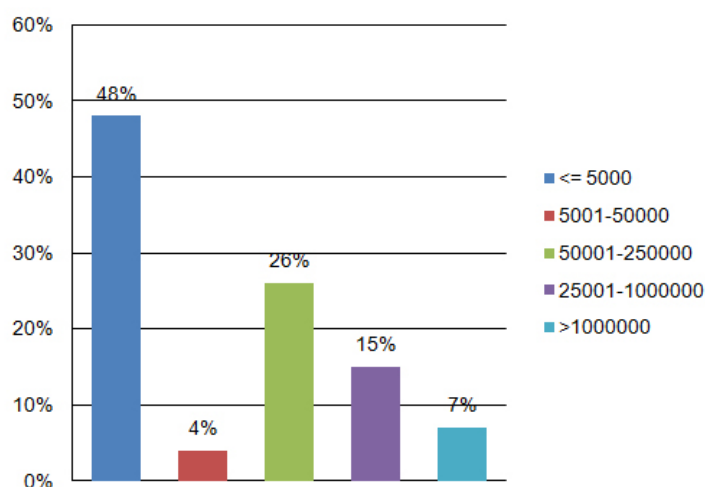


Figura 4:
Capital social inicial de las empresas del Sector de la Biotecnología

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

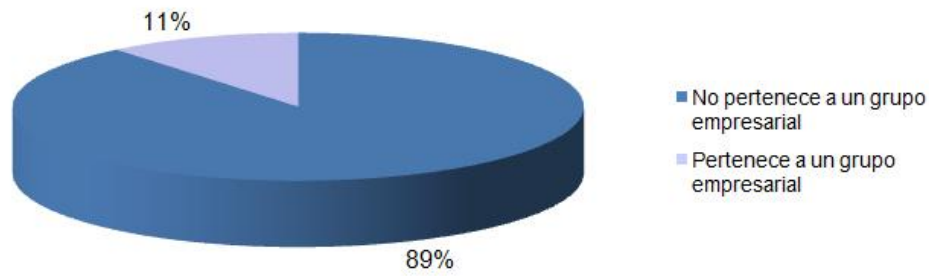
Los datos de la Figura 4 muestran que cerca del 50% de las empresas de Biotecnología fueron creadas con un capital inicial inferior o igual a 5.000 euros mientras que más del 40% de las empresas fueron creadas con un capital superior a los 50.000 euros; apenas el 4% de las empresas presentan un capital social intermedio, entre los 5.000 y los 50.000 euros y únicamente el 7% de las empresas tienen un capital social superior a 1.000.000 euros.

La diversidad de realidades en la financiación refleja las dificultades que este tipo de empresas enfrenta en el inicio de su actividad, y donde muchos proyectos empresariales de gran envergadura o de media dimensión tiene que ser reducidos o redimensionados debido a la dificultad para reunir el capital necesario, pasando de proyectos industriales a empresas de prestación de servicios y actividades de consultoría.

Integración de las empresas en grupos empresariales

Preguntadas las empresas sobre su integración en grupos empresariales, y de acuerdo con los resultados presentados en la Figura 5, esta no es una realidad frecuente, ya que únicamente el 11% de las empresas de la muestra están integradas en grupos empresariales.

Figura 5: Integración de las empresas de Biotecnología en grupos empresariales



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

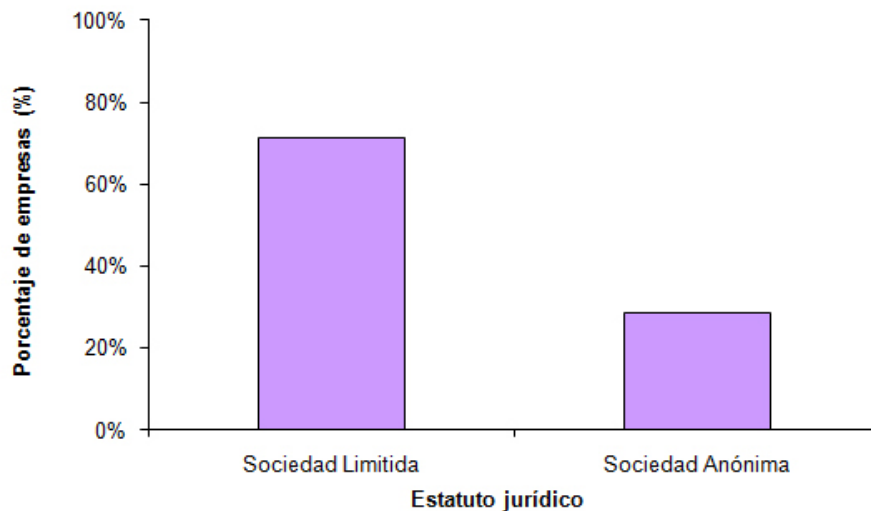
Como grupo empresarial se entiende cualquier grupo de empresas interconectadas a través de su capital y/o a través de la gestión de dirigentes comunes con un plan estratégico conjunto, lo que aumenta su dimensión y su capacidad de proyección.

Forma jurídica de las empresas

La elección de la forma jurídica de la empresa determina su modelo de funcionamiento. Además este es un indicador que proporciona, indirectamente, la capacidad de inversión y la estructura misma de la empresa.

Los datos relacionados con la forma jurídica adoptada por las empresas de Biotecnología con sede en la Eurorregión se presentan en la Figura 6:

Figura 6: Formas jurídicas de las empresas del Sector de la Biotecnología



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

La forma jurídica más representativa de las empresas de Biotecnología es la sociedad por cuotas (Portugal) o sociedad limitada (Galicia). El 71% de las empresas han sido constituidas bajo esta forma. El porcentaje restante corresponde a empresas constituidas como sociedades anónimas.

La sociedad limitada es el tipo de forma jurídica más utilizado para corresponder a las necesidades de las pequeñas y medias empresas, debido a la elasticidad de su régimen jurídico.

Caracterización de los colaboradores del sector

La caracterización de los colaboradores de las empresas biotecnológicas permite identificar su dimensión, su intensidad en conocimiento y la integración de la mujer en este sector.

Rango de colaboradores	Porcentaje de empresas (%)
Menos 10	85,6
10 a 49	10,7
50 a 249	3,6

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Tabla 5: Número de colaboradores por intervalo en las empresas del Sector de la Biotecnología

Aproximadamente el 85% de las empresas tienen menos de 10 colaboradores, siendo así en su mayoría pequeñas empresas (Tabla 5).

Porcentaje de colaboradores de sexo femenino (%)	Porcentaje de empresas (%)
<24%	23,1
25-49%	11,5
50-74%	34,6
>75%	30,8

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Tabla 6: Número de colaboradores de sexo femenino por intervalo en las empresas del sector de la Biotecnología

El 35 % de las empresas tienen entre 50 a 74% de colaboradores de sexo femenino, indicando una elevada integración de la mujer en las empresas de este sector (Tabla 6).

Porcentaje de colaboradores con formación superior (%)	Porcentaje de empresas (%)
<24	11,5
25-49	11,5
50-74	7,7
>75	69,2

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Tabla 7: Porcentaje de colaboradores con formación superior en las empresas del Sector de la Biotecnología

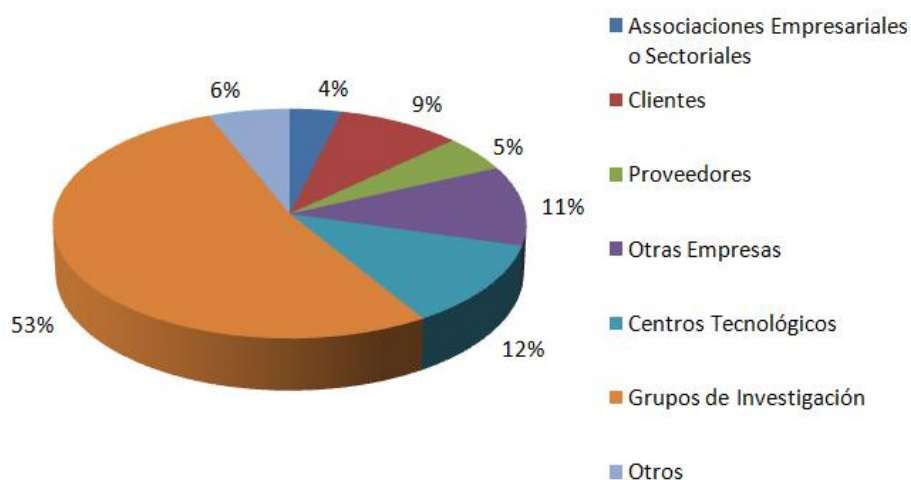
La mayoría de las empresas (69%) afirma tener más de 75% de colaboradores con formación superior (Tabla 7), siendo así intensivas en conocimiento. Este hecho, asociado a la pequeña dimensión de las empresas analizadas y a la independencia de grupos empresariales, está directamente relacionado con la creación de empresas por jóvenes

licenciados y doctorados que, deciden crear una empresa.

Tipología de socios de la empresa

A continuación, se identifica a los socios de las empresas del sector, tratando de comprender el alcance de sus redes de socios y determinando qué tipo de entidades tiene relaciones de cooperación con estas empresas.

Figura 7:
Tipología de socios de las empresas del Sector de la Biotecnología



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Los grupos de investigación se destacan claramente como socios preferentes de las empresas de Biotecnología. Según los datos recogidos, en media el 53% de las empresas tienen como socio a los grupos de investigación, con los cuales establecen convenios o protocolos de colaboración (Figura 7). Otro tipo de institución con el cual las empresas de Biotecnología tienen una relación de proximidad son los centros tecnológicos. En ese caso, en media el 12% de las empresas encuestadas establecen colaboraciones con este tipo de entidades como socios. En su conjunto, los clientes, proveedores y otras empresas son socias del 25% de las empresas. Finalmente, las asociaciones empresariales o sectoriales son indicadas como socias únicamente del 4% de las empresas.

Estos resultados muestran una fuerte relación entre empresas de Biotecnología y la estructura científico-tecnológica, derivada de la elevada cualificación de los recursos humanos que trabajan en estas empresas y de su procedencia de estas estructuras.

Caracterización de la red de clientes del sector

Uno de los elementos de caracterización de la actividad y de la estructura competitiva de una empresa se relaciona con su cartera de clientes, ya que a mayor número, mayor dimensión de la actividad y más independencia.

Número de clientes	Porcentaje de empresas (%)
Menos de 10	25
Entre 10-49	46
Entre 50-99	11
Entre 100-499	14
Más de 500	4

Tabla 8: Número de clientes del sector por intervalo de las empresas del Sector de la Biotecnología

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Los datos de la Tabla 8 exponen que cerca del 25% de las empresas tiene menos de 10 clientes. Este hecho es habitual en los primeros años de operación, ya que antes de abordar el mercado, existe un período de desarrollo de producto o de servicio. El mayor porcentaje de las empresas encuestadas presenta una cartera de entre 10 a 49 clientes, representando el 46% del total; por otra parte, el 25% de las empresas tiene entre 50 a 500 clientes; y apenas el 4% de las empresas tiene una cartera superior a los 500 clientes.

Mercado de actuación

Para evaluar el alcance geográfico de la actividad de las empresas de Biotecnología en la Euroregión, se determinó su mercado espacial de actuación.

mercado de actuación	Número de empresas	Porcentaje de empresas (%)
Únicamente Nacional	17	61
Nacional e Internacional	3	11
Únicamente Regional	3	11
Únicamente Internacional	2	7
Únicamente UE	1	4
Regional y Nacional	1	4
Nacional y UE	1	4

Tabla 9: Mercado de actuación de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

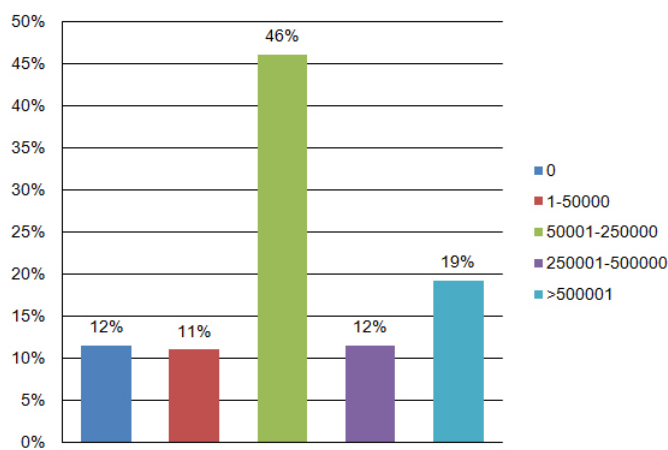
Cerca del 61% de las empresas apuestan exclusivamente en el mercado nacional; un 11% de las empresas se dirigen a dos mercados (nacional e internacional); y otro 11% trabaja exclusivamente en el mercado regional (Tabla 9). Por otro lado, únicamente un 7% indica como mercado de actuación exclusivo el mercado internacional.

De esta forma, se concluye que el mercado nacional asume una gran relevancia en términos estratégicos para las empresas encuestadas.

Caracterización de la cifra de negocio

A continuación se presentan los datos relacionados con la cifra de negocios generada anualmente por las empresas de Biotecnología en la Eurorregión, según los intervalos de referencia para 2008.

Figura 8:
Cifra de negocios de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Según los datos de la Figura 8, el 12% de las empresas no presenta facturación en 2008. Este porcentaje corresponde precisamente a las empresas que indicaron 2008 como su año de constitución. El intervalo más relevante de facturación comprende los valores de 50.000 a 250.000 euros. En este intervalo se encuadran el 46% de las empresas de la muestra. Un número significativo de empresas (el 19%) sobrepasa los 500.000€ de facturación.

La cifra de negocios de las empresas biotecnológicas de la Eurorregión es todavía muy reducida, reflejo de la fase de arranque y desarrollo de productos y servicios en la que la mayoría se encuentra.

Representatividad de las diferentes áreas de actuación

Fue realizado también un análisis de las actividades desarrolladas en el seno de la empresa, cuyos resultados se presentan en la tabla a continuación:

Actividad	Número de empresas	Porcentaje de empresas (%)
Producción	9	32
Investigación	7	25
Consultoría	5	18
Desarrollo	4	14
Marketing, Comercial y Distribución	3	11

Tabla 10: Distribución de las principales actividades de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

De la tabla 10, se constata que cerca del 30% de las empresas realizan principalmente actividades de producción; el 25% realizan principalmente actividades de investigación, lo que sumando las actividades de desarrollo (el 14%), indica que casi el 40% de las empresas encuestadas tiene como actividad principal la I+D. También es de destacar que el 18% de las empresas encuestadas se dedica principalmente a la consultoría. Por último, únicamente el 11% de las empresas se dedican al marketing, la comercialización y la distribución de productos biotecnológicos.

De lo anterior, se verifica que una gran parte de las encuestadas se dedica principalmente a la I+D, realidad frecuente en empresas de base tecnológica de reciente constitución. Estas mismas empresas en fase de arranque son aquellas que se dedican a actividades de consultoría, muchas veces por no tener productos que comercializar en esta fase inicial.

Representatividad de los costes en el presupuesto anual

La representatividad de los costes en el presupuesto anual permite identificar el peso de cada uno de los diferentes componentes en la actividad de las empresas de Biotecnología.

	Componente	Porcentaje medio ponderado (%)
Mayor representatividad en el presupuesto anual	Recursos Humanos	39
	I+D	22
Menor representatividad en el presupuesto anual	Activo	20
	Inmovilizado Material	19

Tabla 11: Representatividad de los diferentes componentes en el presupuesto anual de la empresa tipo de Biotecnología

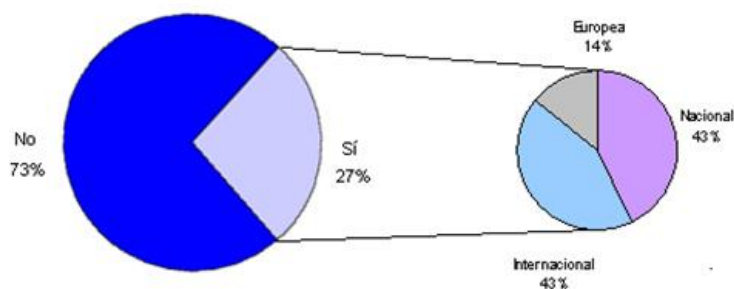
Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Más del 60% del total de costes del presupuesto de la empresa está asociado a recursos humanos y a actividades de I+D, donde el inmovilizado material representa apenas el 19% del presupuesto anual de las empresas (Tabla 11).

Registro de patentes

La protección de la propiedad industrial a través del uso de patentes es de importancia fundamental en el sector de la Biotecnología, ya que, debido a su inversión abultada en I+D y al uso intensivo de conocimiento, permite la reducción de la incertidumbre, el riesgo y la competencia de imitadores, contribuyendo así a la recuperación de gastos. También tiene como ventaja el acceso a nuevos mercados, caso la patente sea internacional, además de la proyección hacia el público de una imagen innovadora.

Figura 9: Registro de patentes en los últimos 3 años por parte de empresas del sector de la Biotecnología en la Euroregión



Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

En los últimos 3 años, apenas el 27% de las empresas encuestadas patentó sus productos o servicios (Figura 9). De estas, el 43% registró la patente a nivel internacional, el mismo porcentaje que las empresas que registraron sus patentes a escala nacional. Únicamente el 14% del total de las patentes son realizadas a nivel europeo. Estos valores se corresponden con los valores de patentes a nivel nacional (tanto en España como en Portugal), donde el registro de patentes no es una práctica común de ambos sistemas de innovación. A modo de ejemplo, y según el *European Innovation Scoreboard 2008* de la UE, mientras el número medio de patentes EPO (por millón de habitantes) en la EU27 fue de 105,7 en 2008, el valor para España fue de 29,3 y el de Portugal 7,4.

Caracterización del entorno

Existe una fuerte interacción entre realidad empresarial y territorio, ya que la actividad de la primera se ve influenciada de manera determinante por las condiciones ofrecidas por el segundo, como disponibilidad de infraestructuras, conocimiento o recursos humanos, creando un círculo más virtuoso cuando más adaptado esté un territorio a su contexto empresarial.

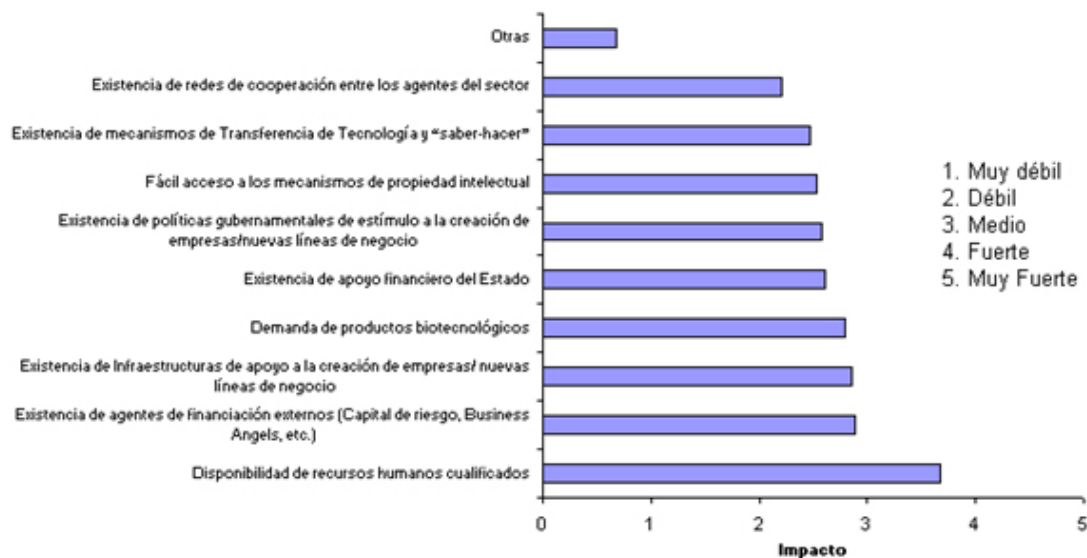


Figura 10: Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para la creación de empresas o nuevas líneas de negocio de base biotecnológica

Fuente: Encuesta a Empresas, 2009

Como se verifica a partir de la Figura 10, la disponibilidad de Recursos Humanos cualificados es el factor que mayor impacto presenta en la Eurorregión. Este resultado destaca la bolsa de Recursos Humanos existente y disponible para el Sector de la Biotecnología.

Es de destacar que la respuesta obtenida en "otras" se refiere siempre a trabas burocráticas para el desarrollo empresarial: concesión de licencias, tiempos de respuestas a solicitudes a la Administración Pública, etc., factor no considerado en la encuesta.

Perfil de las empresas de Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal

Fueron identificadas 68 empresas de Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, de las cuales, respondieron al cuestionario 28, representando así un 41% de la población.

A partir del análisis de los datos de las empresas encuestadas es posible trazar su perfil:

En la Eurorregión, las empresas de Biotecnología desarrollan y prestan servicios y comercializan productos fundamentalmente en dos sectores: Salud y Agroalimentación, dirigiéndose en algunos casos una misma empresa a varios sectores de actividad. Según las encuestadas, el 50% de las empresas tiene actividades en el Sector de la Salud, y el 36%, en el Agroalimentario. El tercer sector en importancia es el Medioambiental, en donde desarrollan actividades el 18% de las empresas. Únicamente existe un 11% de empresas con actividades en el Sector de la Energía, y el mismo porcentaje en empresas dedicadas a la aplicación de la Biotecnología en el subsector Acuicultura.

Las empresas encuestadas presentan una trayectoria empresarial de corta duración, donde más del 85% tiene menos de 7 años de actividad. También es importante constatar el bajo número de empresas que declaran haber iniciado su actividad antes de 1995, únicamente el 4%. Estos datos indican que el Sector de la Biotecnología se encuentra todavía en un estadio de creación y crecimiento, con un tejido empresarial en crecimiento y poco maduro.

Su distribución geográfica está relativamente concentrada en dos polos geográficos: Grande Porto, en Portugal y A Coruña, en Galicia, donde ambas regiones aglomeran el 60% del total de empresas encuestadas. En la figura siguiente es posible ver la distribución geográfica del total de empresas identificadas y su especialización sectorial, verificando la concentración en las dos provincias o NUT II referidas y en los sectores Salud y Agroalimentación:



Figura 11: Distribución geográfica y sectorial de las empresas de Biotecnología identificadas

Fuente: IPVC

Otros datos de relevancia para la caracterización se relacionan con los colaboradores de estas empresas, que corroboran la afirmación de ser empresas de empleo altamente cualificado, donde un porcentaje significativo (el 68%) indica que más del 75% de sus colaboradores posee formación superior, y donde se verifica una plena integración de la mujer, con valores elevados de trabajo femenino. También se verifica que la mayoría son micro y pequeñas empresas donde más del 85% de las encuestadas tiene menos de 10 empleados, lo que se relaciona de forma directa con la forma jurídica adoptada de forma mayoritaria (sociedad limitada o por cuotas) y con la dimensión de las carteras de clientes, todavía de pequeña dimensión.

Otro factor diferenciador de estas empresas de Biotecnología es su estrecha cooperación con grupos de investigación, donde se posicionan como socios preferentes.

Debido también a su falta de madurez, las empresas de Biotecnología se dirigen en un elevado porcentaje al mercado nacional, siendo todavía pocas las que abordan mercados internacionales.

En relación con estos datos, y constatando el estadio de creación y consolidación que la mayoría de las empresas atraviesa, se verifica que la actividad empresarial está dirigida en gran medida a actividades de investigación y desarrollo, y en menor medida a la producción y comercialización, siendo esta una etapa crítica, de elevada mortalidad empresarial, debido a la falta de liquidez (por falta de ventas), que debe ser colmatada con fuentes de financiación alternativas (en muchos casos, proyectos de I+D+i con financiación pública), para conseguir cubrir los costes, fundamentalmente de recursos humanos, que suponen el valor más representativo en la estructura de costes de estas empresas.

Por último, es de destacar la poca apetencia de estas empresas por la solicitud de patentes, donde la mayoría no ha patentado sus productos (probablemente derivado del estadio de desarrollo de los productos y servicios). En relación a aquellas que ya tienen patentes, existe un equilibrio entre la decisión de patentar a nivel nacional y a nivel internacional, siendo los valores equivalentes, lo que revela una tendencia a la internacionalización, aunque todavía poco expresiva.

2.3.4.2 Instituciones y Grupos de Investigación

La Biotecnología está presente actualmente como temática de investigación en un gran número de instituciones y grupos de investigación, existiendo también diferentes grados de formación en la enseñanza superior con temáticas ligadas a la Biotecnología y a sus diferentes aplicaciones.

En este capítulo se analizan diferentes aspectos de la investigación en Biotecnología realizada en la Eurorregión, a partir de la información obtenida a través del envío de encuestas a las instituciones y grupos de investigación identificados. La muestra analizada está constituida por 16 Grupos de Investigación, 9 del Norte de Portugal, y 7 de Galicia.

Áreas de investigación

Al igual que se hizo con las empresas, es importante catalogar cuáles son los sectores de actividad preferenciales sobre los que trata la aproximación científica.

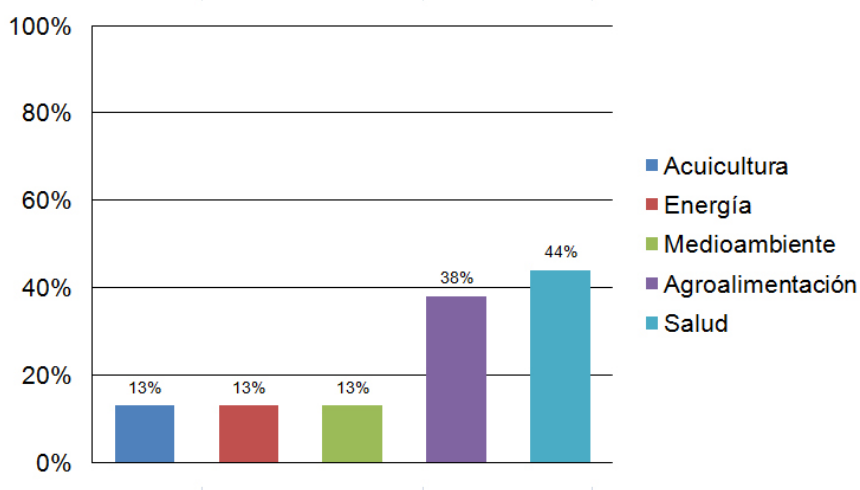


Figura 12: Sectores de actividad donde actúan los grupos de investigación

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009²⁴

De esta forma, a partir de la Figura 12, se comprueba la representatividad de la Salud en las áreas de investigación de los grupos, donde aproximadamente el 44% encajan sus actividades en este sector. La segunda área de investigación con mayor relevancia dedica sus esfuerzos a la Agroalimentación, representando un 38% dos grupos de investigación de la muestra (16).

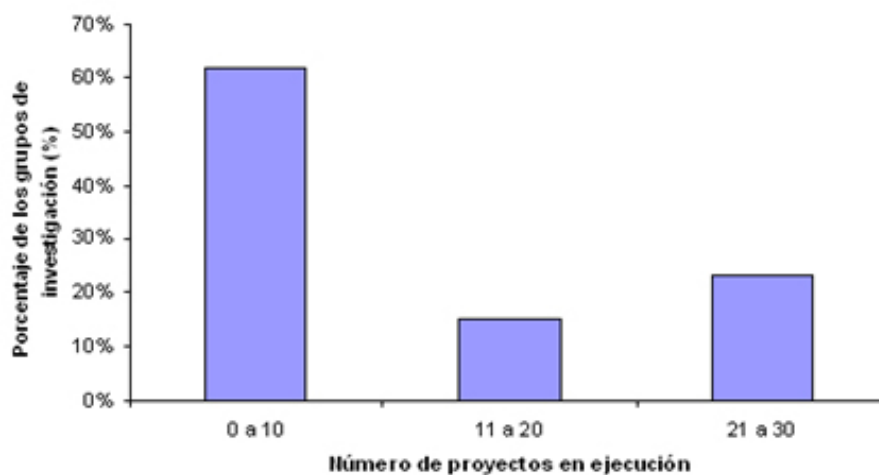
Las dos principales áreas de investigación se identifican con los dos principales sectores de actividad de las empresas de Biotecnología. Este resultado permite concluir que la oferta de I+D de las instituciones y grupos de investigación, se encuentra en sintonía con la especialización de las empresas de Biotecnología identificadas en la Eurorregión.

²⁴ Nota: El gráfico representa el porcentaje de grupos de investigación cuya actividad se clasifica en uno o más de los sectores definidos para el estudio. Un mismo grupo de investigación puede tener más de un área de actividad, de ahí que la suma de los porcentajes sea mayor que 100%.

Proyectos de I&D en ejecución y valor medio de los proyectos

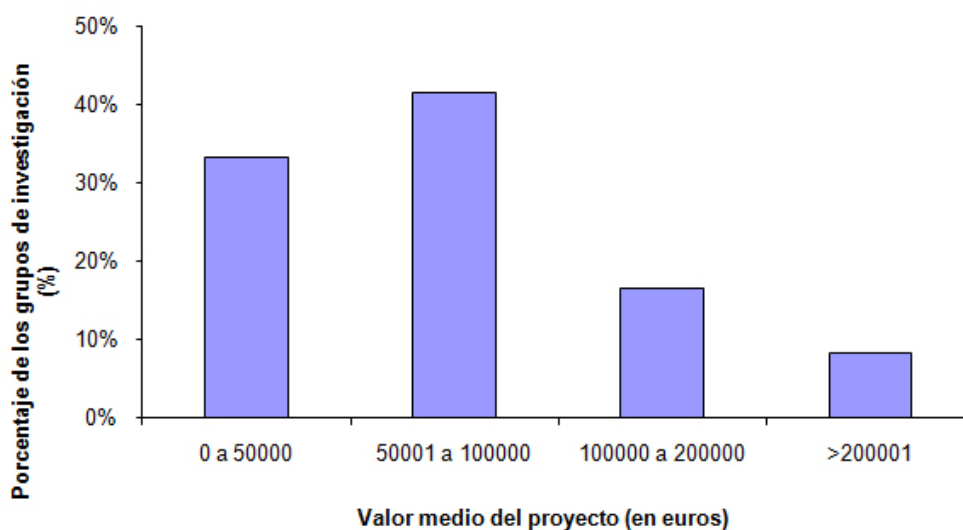
El número de proyectos de I+D en ejecución y su valor medio indican la dimensión de la capacidad investigadora de los grupos, tanto en número de proyectos como en importancia económica.

figura 13:
Número de
proyectos
de I+D en
ejecución



Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

Figura 14:
Valor
medio de los
proyectos en
ejecución



Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

Cerca del 60% de los grupos de investigación desarrolla actualmente menos de 10 proyectos (Figura 13) y en la mayoría de los casos (un 40%), el valor medio de los proyectos ronda los 50.000 y los 100.000 euros (Figura 14), lo que denota dimensiones de proyecto relativamente bajas y un número de proyectos gestionados por grupo también bajo, dando indicación de grupos pequeños.

Proyectos financiados

La actividad de investigación se lleva a cabo, fundamentalmente a través de contratos y proyectos financiados por diversas instituciones nacionales e internacionales.

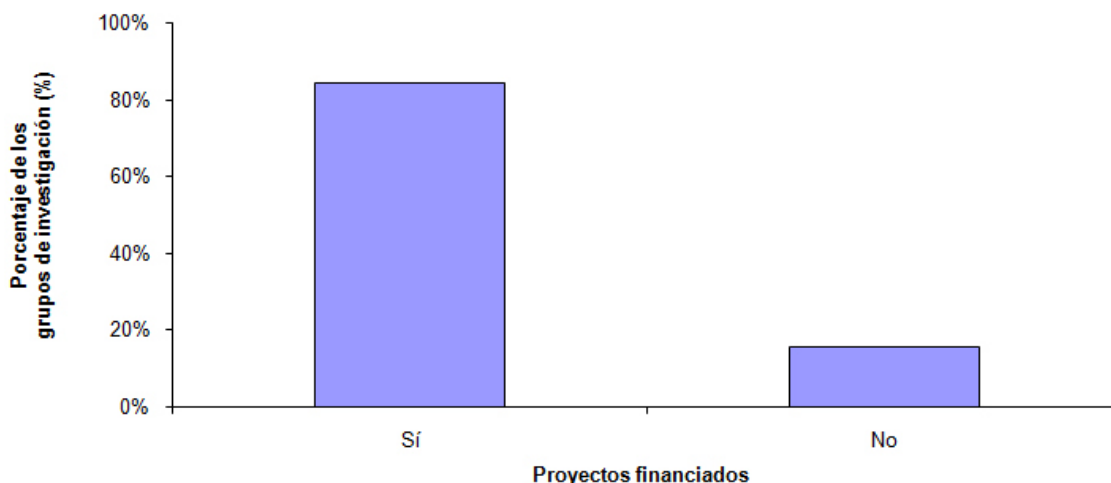


Figura 15:
Porcentaje de proyectos financiados

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

Según los datos de la Figura 15, el 80% de los grupos de investigación financia sus proyectos con recurso a fuentes externas.

Transferencia de tecnología

Para la creación de nuevas líneas de negocio y nuevas empresas de base biotecnológica es importante conocer la capacidad de transformar el conocimiento generado en aplicaciones comerciales. De esta forma, la Figura 16 determina cuál es el porcentaje de grupos de investigación que promueve la valorización de los resultados de investigación, de las ideas y de los conceptos innovadores a través de su aplicación en el tejido empresarial:

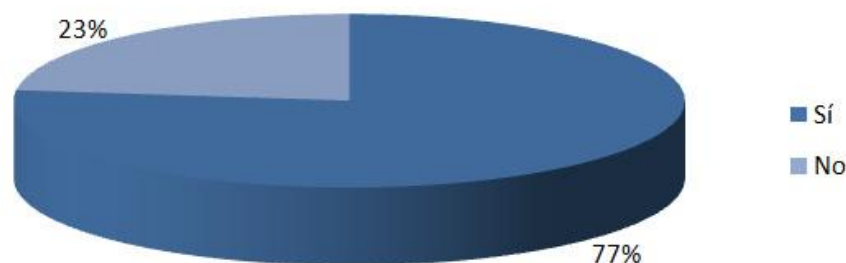


Figura 16:
Porcentaje de grupos de investigación que realiza transferencia de tecnología

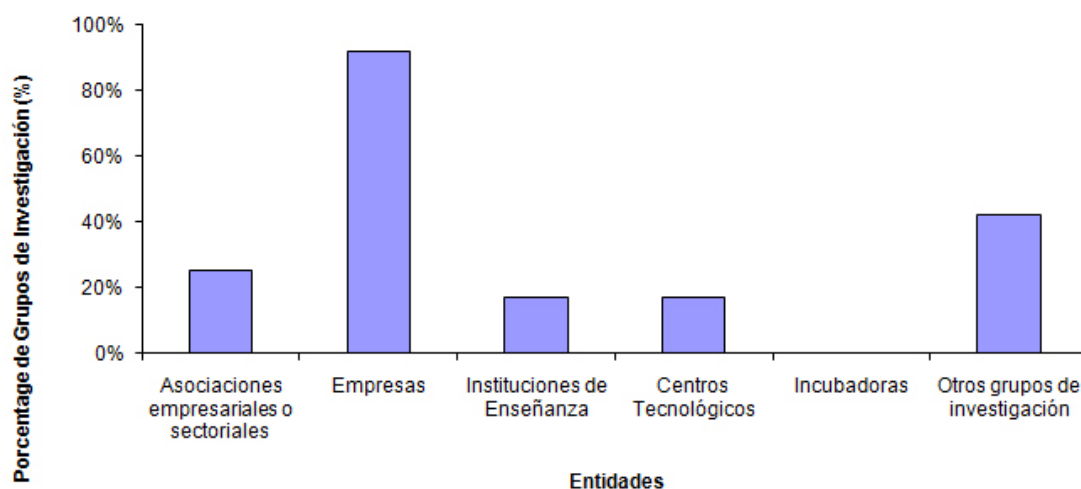
Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

A partir de la Figura 16, se comprueba que la mayoría de los grupos de investigación encuestados realiza transferencia de tecnología.

Posicionamiento de las unidades de I+D frente a la transferencia de tecnología

No es sólo importante comprobar si los grupos realizan o no transferencia de tecnología, sino, en caso de realizarla, quienes son los destinatarios del conocimiento. Estos datos se presentan en la Figura 17:

Figura 17: Posicionamiento de los grupos de investigación frente a la transferencia de tecnología



Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

De los grupos de investigación que efectúan transferencia de tecnología, más del 80% la realiza hacia las empresas. En menor grado, realizan transferencia de tecnología a Instituciones de Enseñanza y a Centros Tecnológicos (en un 20% de los casos), mientras que más del 40% identifica a otros grupos de investigación como receptores del conocimiento, a través de la transferencia de tecnología.

Socios para el desarrollo de proyectos

La capacidad de transferencia de tecnología y de generar conocimiento de valor comercial también se puede medir a través del desarrollo de proyectos en cooperación con otras entidades, especialmente con aquellas más cercanas al mercado (empresas y asociaciones empresariales). La Figura 18 representa con qué tipo de entidades se relacionan los grupos de investigación para la realización de proyectos en conjunto:

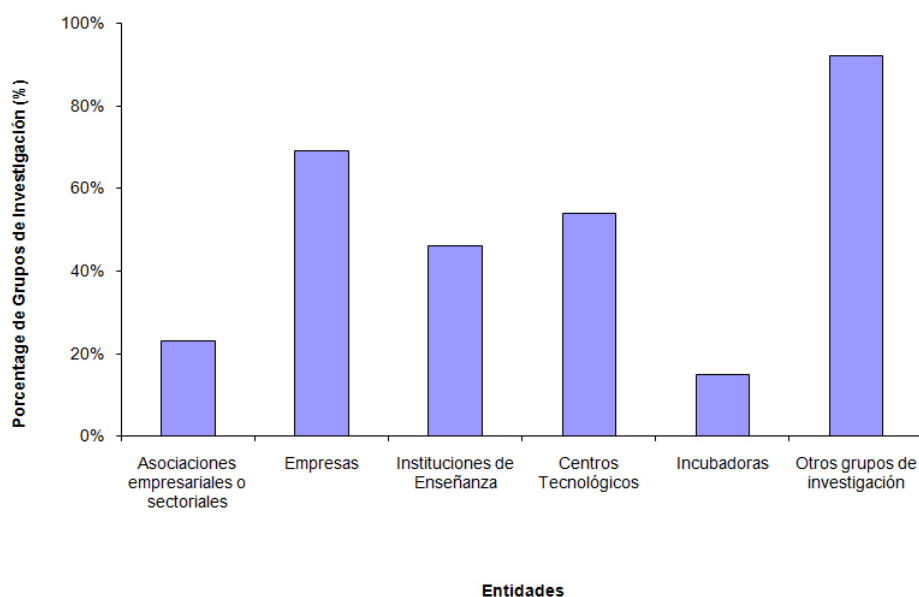


Figura 18: Tipología de socios de los grupos de investigación para el desarrollo de proyectos en cooperación

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

De nuevo, una parte significativa de los grupos de investigación (aproximadamente un 60%) coopera con empresas en el desarrollo de proyectos, mientras que un 85% coopera con otros grupos de investigación. Las incubadoras de empresas son las entidades con las que menos grupos de investigación colaboran.

Producción científica

La producción científica es un parámetro básico en la medición de la capacidad investigadora de las instituciones, por lo que es interesante conocer estos valores en el ámbito de la Biotecnología para la Euroregión.

	En % de Grupos de Investigación						
	Libros y Capítulos	Artículos Científicos Indexados	Artículos Científicos	Patentes	Tesis de Doctorado	Tesis de Maestría (DFA)	Comunicaciones
0 a 5	77	54	54	100	92	92	23
6 a 10	8	23	15,3	0	8	0	15
11 a 20	15	0	15,3	0	0	8	31
Más de 20	0	23	15,3	0	0	0	31

Tabla 12: Producción científica en porcentaje de grupos de investigación

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

Los datos de la Tabla 12 muestran que los grupos de investigación produjeron, en los últimos años, menos de 5 libros y capítulos, artículos científicos indexados, artículos científicos, patentes, tesis de doctorado y de maestría en temáticas relacionadas con la Biotecnología. El 62% de los grupos produjo más de 11 comunicaciones.

Colaboradores Asociados

Según la información analizada, existe en la Euroregión una bolsa de investigadores de elevada calidad y excelencia, factor indispensable para generar nuevas iniciativas empresariales e implantar nuevas soluciones tecnológicas o comercializar nuevas aplicaciones. En este contexto, y de modo semejante a lo ya realizado con la caracterización de las empresas, se cuestionó a los grupos sobre su estructura de investigación, cuyos resultados se presentan en la Tabla 13:

Tabla 13:
Colaboradores asociados a los grupos de investigación

	Colaboradores Asociados						
	Cuerpo Académico	Colaboradores	Investigadores	Investigadores Post-Doc	Estudiantes	Personal de Apoyo	Otros
0 a 5	69	77	77	76	62	77	85
6 a 10	15	15	0	8	23	8	15
11 a 20	8	8	8	8	0	15	0
Más de 20	8	0	15	8	15	0	0

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

De acuerdo con los datos expuestos, más de la mitad de los grupos de investigación tienen, en su mayoría, un máximo de 5 colaboradores en todas las categorías, lo que indica su dimensión reducida.

De los grupos de investigación encuestados, únicamente dos tienen una dimensión considerable, con cerca de 100 colaboradores: el LEPAE - Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente e Energia, de la Universidad de Oporto, y el Grupo de Medicina Genómica, de la Universidad de Santiago de Compostela (en colaboración con la Fundación Gallega de Medicina Genómica). Este hecho puede ser explicable teniendo como base las numerosas áreas de investigación, lo que lleva a la dispersión de los recursos y medios entre los diversos grupos de investigación identificados.

Atribución de premios y conferencias organizadas

El reconocimiento de los colaboradores y el número de conferencias que los grupos de investigación organizan también fueron un objetivo de la encuesta ya que dan indicación de la apertura y el intercambio de conocimiento de los grupos, además de su prestigio.

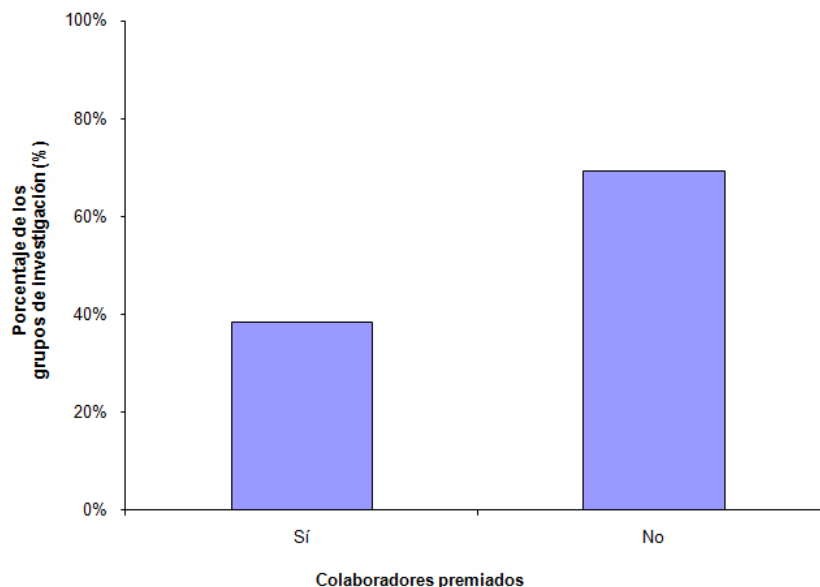


Figura 19: Porcentaje de grupos de investigación cuyos colaboradores han sido premiados

Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

Un porcentaje considerable (aproximadamente el 40%) de grupos de investigación cuenta con colaboradores premiados por su actividad investigadora, lo que da indicación de la calidad de los grupos (Figura 19).

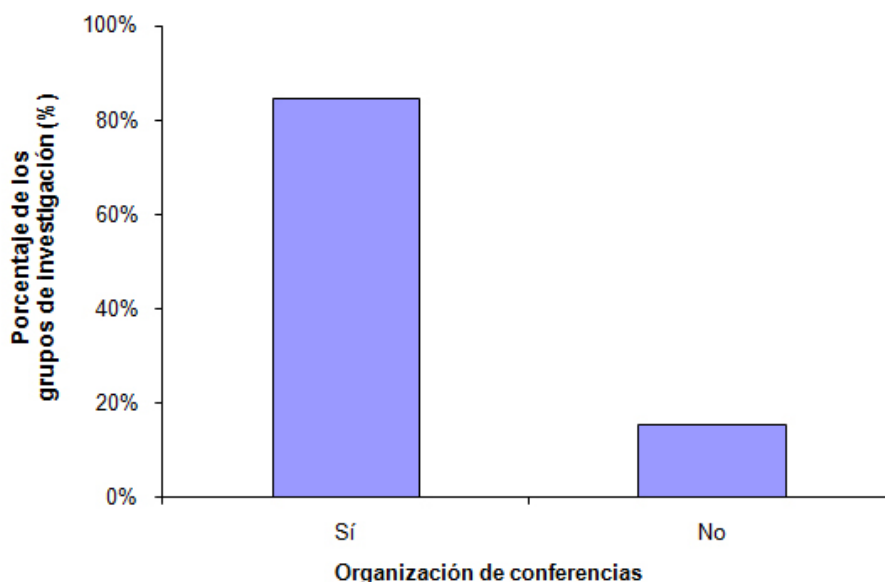


Figura 20: Porcentaje de grupos de investigación que organiza conferencias

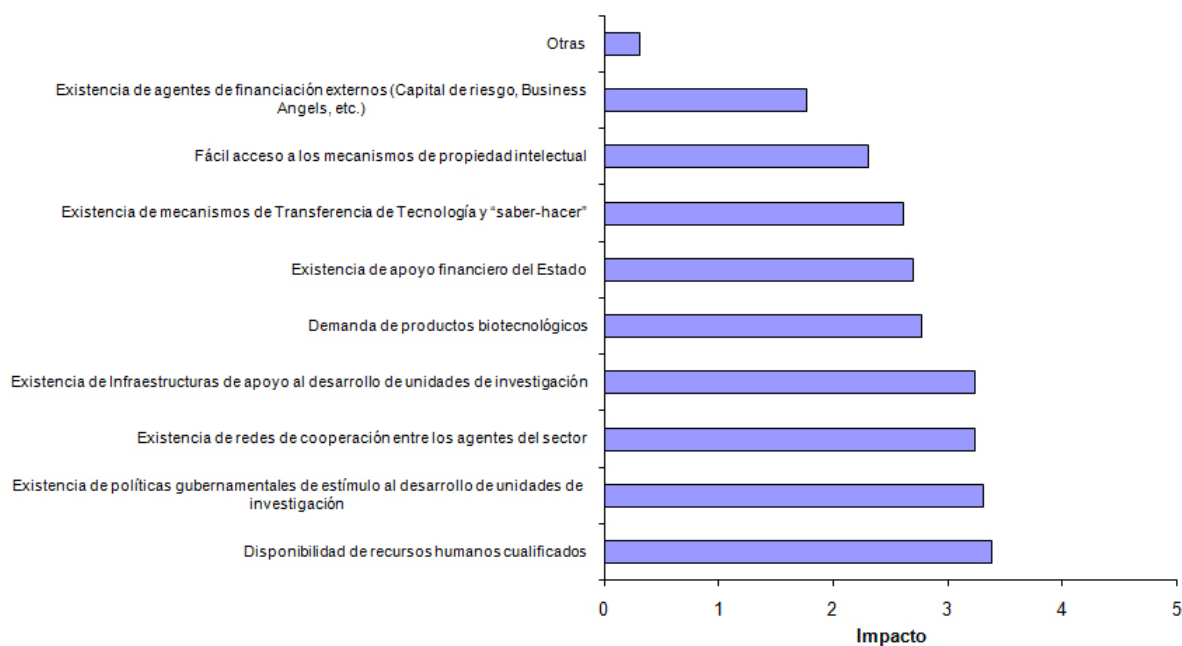
Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

En relación al intercambio de conocimiento y analizando la Figura 20, se comprueba que más del 80% de los grupos de investigación encuestados organiza conferencias, demostrando dinamismo en el intercambio de experiencias y en la divulgación del conocimiento.

Caracterización del Entorno

Como ya ha sido mencionado, el papel de las instituciones y grupos de investigación es fundamental para la dinamización de la Biotecnología en la Eurorregión, a través de la generación de conocimiento y de la transferencia de tecnología, para la creación de nuevas iniciativas empresariales y de nuevas líneas de negocio. De esta forma, es esencial comprender el entorno que la Eurorregión proporciona para el desarrollo de la actividad investigadora.

Figura 21:
Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para el desarrollo de las actividades del grupo de investigación



Fuente: Encuesta a Instituciones y Grupos de Investigación, 2009

De acuerdo con la Figura 21 las condiciones territoriales que tienen un mayor impacto en el desarrollo de los grupos de investigación son las siguientes:

- La disponibilidad de recursos humanos cualificados;
- La existencia de políticas gubernamentales de estímulo al desarrollo de unidades de investigación;
- La existencia de redes de cooperación entre los agentes del sector;
- La existencia de infraestructuras de apoyo al desarrollo de unidades de investigación.

De lo anterior se concluye que los grupos de investigación consideran que la Eurorregión les proporciona las condiciones básicas para el desarrollo de su actividad: recursos humanos y físicos, además de redes de cooperación.

Las condiciones menos valoradas fueron la existencia de apoyo financiero, la demanda de productos biotecnológicos en la Eurorregión, los mecanismos de protección de la propiedad intelectual, y la existencia de agentes externos de financiación, como capital

de riesgo o *business angels*, denotando así lagunas en las condiciones de mercado para la valorización de los resultados de la investigación.

Perfil de las instituciones y grupos de investigación en Biotecnología en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal

La caracterización de las instituciones y grupos de investigación debe ser realizada con cautela debido al bajo número de respuestas obtenidas, que puede no mostrar la realidad investigadora de la Eurorregión de una forma completa. En la identificación de estos grupos fueron enviados 132 encuestas, cuyo número representa la población, y de los cuales, fueron recibidos, únicamente 16, obteniéndose así una tasa de respuesta del 12%.

A partir del análisis de los datos de las instituciones y grupos de investigación encuestados se ha trazado el siguiente perfil:

En la Eurorregión, la investigación en Biotecnología se dirige fundamentalmente a los sectores de la Salud y la Agroalimentación, siendo la investigación en Medioambiente, Energía y Acuicultura minoritaria.

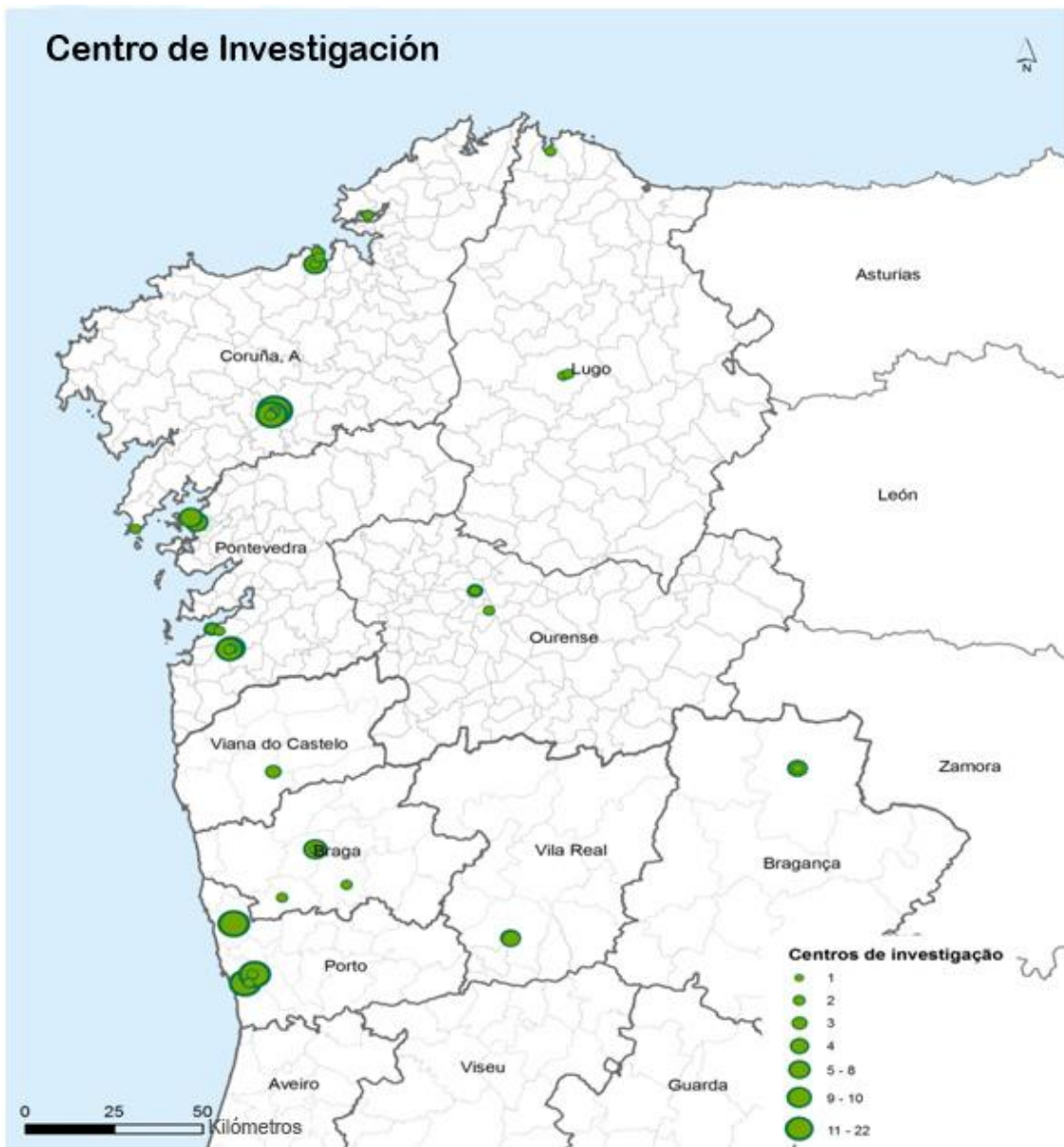
Los grupos de investigación encuestados realizan un número relativamente bajo de proyectos con valores económicos también bajos, y cuentan con un número reducido de colaboradores. Así, se concluye la pequeña dimensión de estos grupos tanto en número de colaboradores, como en valor y número de proyectos en ejecución, corroborando la afirmación de atomización de la Ciencia en la Eurorregión.

En esta caracterización resulta llamativo el hecho de que los grupos encuestados refieran que en su mayoría realizan transferencia de tecnología a empresas y que tienen una cartera diversificada de socios de proyecto, fundamentalmente otros grupos de investigación, pero también y de forma importante, empresas. Estos valores chocan con la información recogida durante las entrevistas, donde fue posible constatar una falta de cooperación entre los grupos de investigación y las empresas, y la transferencia de tecnología como asignatura pendiente, de una forma más o menos unánime. Por ello, estos resultados deben ser tomados en cuenta con reservas.

Por último, es de destacar el elevado porcentaje de grupos de investigación con colaboradores premiados, que denota su calidad investigadora y su reconocimiento entre la comunidad científica.

En la Figura 22 se muestra la distribución geográfica de la población identificada, donde los polos de investigación se concentran, al igual que en las empresas, en Grande Porto y A Coruña:

Figura 22: Distribución geográfica de los grupos de investigación en Biotecnología identificados



Fuente: IPVC

2.3.4.3 Entidades de Apoyo Institucional y Financiero

Como se ha podido comprobar a partir de la caracterización de las empresas realizada en el punto 2.3.4.1, el sector de la Biotecnología se desarrolla sobre todo con base en la aparición y el crecimiento de nuevos proyectos empresariales.

El apoyo por parte de entidades sólidas y con competencias específicas para la creación y el desarrollo de nuevas empresas y líneas de negocio de base tecnológica se presenta como un elemento esencial para aumentar su número reduciendo su grado de incertidumbre y riesgo.

Número de proyectos apoyados

De forma a analizar la intervención de las entidades de apoyo institucional y financiero en el Sector de la Biotecnología, fueron analizados los proyectos biotecnológicos apoyados anualmente por estas entidades (en una muestra de 21 entidades). Los resultados se presentan en la Figura 28:

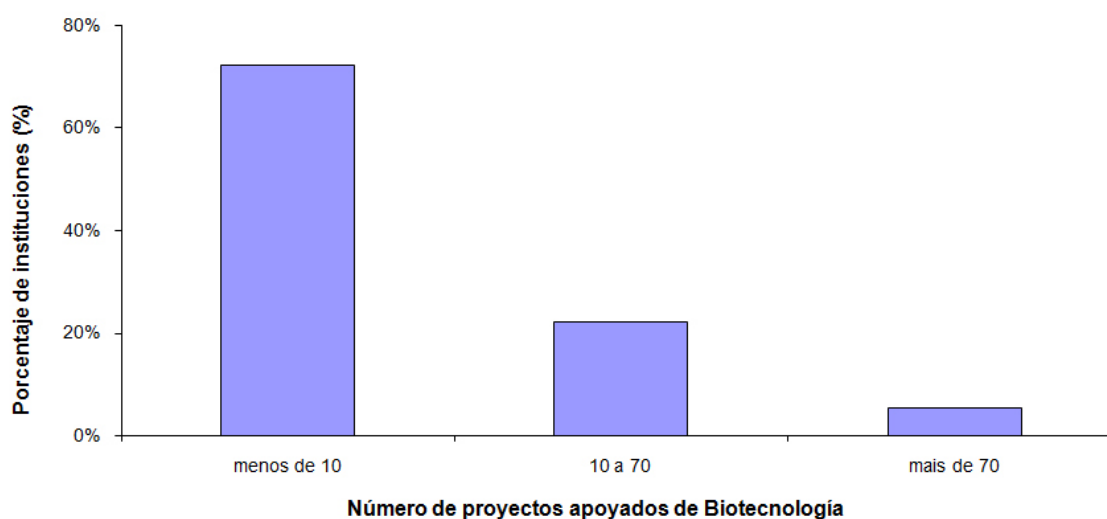


Figura 23: Número de proyectos biotecnológicos apoyados anualmente por las entidades de apoyo institucional y financiero

Fuente: Encuesta a Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, 2009

De la lectura de la Figura 28, se deduce que más del 70% de las entidades de apoyo institucional y financiero apoya menos de 10 proyectos de Biotecnología al año, lo que representa un valor muy reducido, indicando la poca representatividad que este tipo de iniciativas tiene en relación al apoyo a otros sectores.

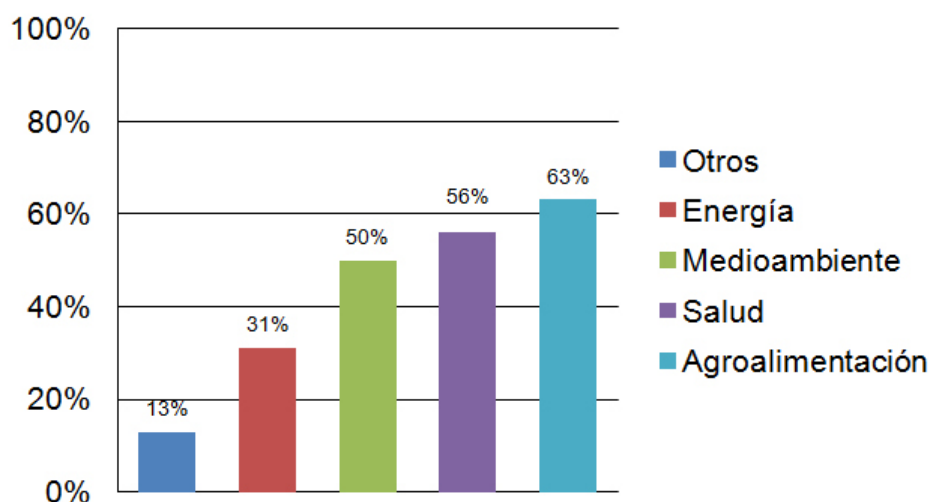
De estas entidades, únicamente 5 apoyan un porcentaje mayoritario (de 70% a 100%) de proyectos de Biotecnología, dedicándose así fundamentalmente al apoyo y la promoción

de la Biotecnología de una manera formal, mientras que en las restantes 16, el apoyo a proyectos de Biotecnología resulta minoritario y en algunos casos, marginal en relación a los restantes proyectos aprobados.

Proyectos de biotecnología apoyados por sector

El apoyo transversal de estas entidades a todo tipo de sectores permite identificar las áreas de actividad en donde surgen nuevas líneas de negocio biotecnológico. La Figura 24 permite identificar cuáles son los sectores de aplicación biotecnológica apoyados institucional y/o financieramente:

Figura 24:
Distribución de las iniciativas biotecnológicas apoyadas por sector



Fuente: Encuesta a Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, 2009²⁵

A partir la Figura anterior se comprueba que los sectores más apoyados a nivel institucional y/o financiero son de nuevo los Sectores Agroalimentario (un 63% de las entidades apoya o ha apoyado proyectos asociados a estos sectores) y Salud (donde el apoyo institucional fue del 56%).

El Sector Medioambiental es también muy apoyado, ya que el 50% de las entidades encuestadas ha apoyado o apoya proyectos en esta área.

En “Otros” sectores de actividad apoyados surgen las nanotecnologías: el 13% de las entidades indica que apoya o ha apoyado proyectos de bionanotecnología.

²⁵ Nota: El gráfico representa la distribución de las entidades que apoyan proyectos de Biotecnología por sector de aplicación. Una misma entidad puede apoyar más de un área de actividad, de ahí que la suma de los porcentajes sea mayor que 100%.

Programas de apoyo

Los programas de apoyo tienen como objetivo promover la competitividad, la formación y el desarrollo sostenible de las empresas y de las regiones.

La Figura 25 permite identificar cuál es el grado de conocimiento de las entidades sobre los principales programas de apoyo a la Biotecnología en la Euroregión:

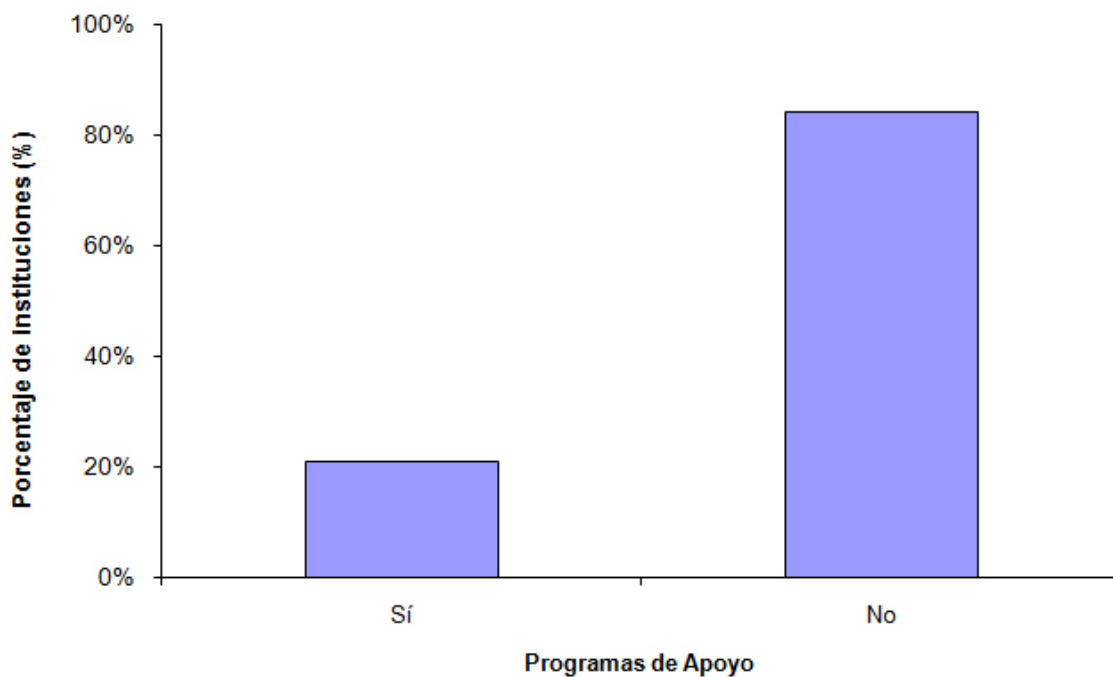


Figura 25: Porcentaje de entidades de apoyo institucional y financiero que conoce e identifica la existencia de programas de apoyo a la Biotecnología

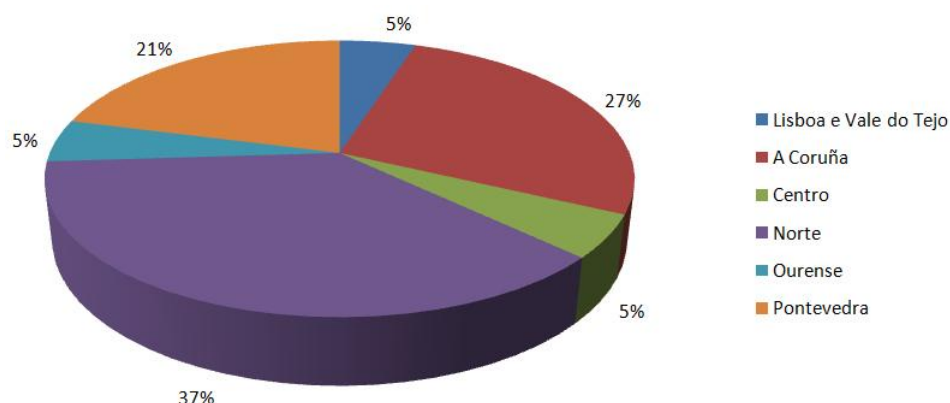
Fuente: Encuesta a Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, 2009

Apenas el 20% de las instituciones encuestadas conocen fondos o programas asociados a la Biotecnología, entre los cuales identifican los programas IDEIA, SIME (Portugal), Fondo Semente, Fondo Emprende, Uninvest y Unirisco (Galicia). Hay que señalar que cualquiera de estos programas no se dirige de forma específica a la Biotecnología, sino que apoya de forma transversal nuevas iniciativas empresas, con o sin carácter innovador o tecnológico, dependiendo del programa.

Mercado de apoyo preferencial

Las entidades de apoyo institucional y financiero también fueron cuestionadas sobre cuáles son los mercados geográficos en donde aparecen un mayor número de iniciativas en el ámbito de la Biotecnología, según el conocimiento que poseen sobre el sector.

Figura 26:
Mercado preferencial de apoyo



Fuente: Encuesta a Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, 2009²⁶

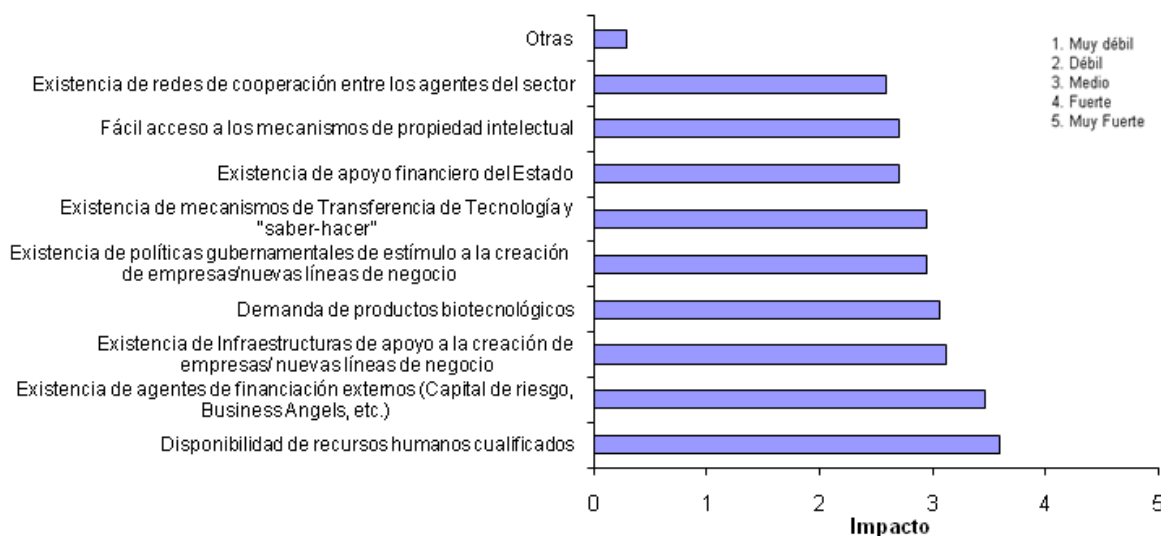
Según las entidades encuestadas, son las regiones de Norte de Portugal, A Coruña y Pontevedra aquellas que reciben un mayor apoyo (Figura 26).

Caracterización del entorno

Las entidades de apoyo institucional y financiero juegan un papel esencial en la promoción y la modernización empresarial, y en el aumento de su competitividad, estando fuertemente ligadas al territorio en donde desarrollan sus actividades, debido a su dependencia de organismos públicos en la mayoría de los casos.

Por ello, es esencial conocer su opinión sobre las condiciones que la Eurorregión ofrece a la promoción de la Biotecnología, identificando ventajas y barreras a su papel como promotores y agentes de apoyo empresarial.

Figura 27:
Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para la creación de empresas o nuevas líneas de negocio de base biotecnológica



Fuente: Encuesta a Entidades de Apoyo Institucional y Financiero, 2009

²⁶ Nota: Los mercados en Galicia fueron identificados a nivel regional. En Portugal, debido a la centralización de las Administraciones, los mercados fueron identificados a nivel nacional.

Analizando la Figura 27, se comprueba que según el conocimiento y la experiencia acumulados por las entidades de apoyo a la creación de nuevas empresas y líneas de negocio biotecnológicos, se verifica que las condiciones de mayor impacto son: la existencia de agentes de financiación externa en la Eurorregión; la disponibilidad de recursos humanos cualificados; y la existencia de infraestructuras de apoyo a la creación de empresas/líneas de negocio.

La opinión de las instituciones de apoyo está de acuerdo de una forma genérica con las condiciones ofrecidas por la Eurorregión según empresas y grupos de investigación, destacándose la discrepancia en la existencia de agentes de financiación externa, poco valorado por estos últimos.

Completando los resultados de las encuestas y debido al carácter transversal que las Entidades de Apoyo Institucional y Financiero tienen en el Sector de la Biotecnología, se realiza una breve descripción de los servicios ofrecidos por estas entidades, para completar la información sobre ellas y permitir la valoración de su aportación al Sector. Además, y para permitir una cierta homogenización, dentro de la heterogeneidad de sus actividades y funciones, estas entidades se han clasificado en 3 tipos de actividades principales para este análisis y a lo largo de la ejecución de este proyecto: Apoyo al Emprendedor; Transferencia de Tecnología; y Financiación y Capital de Riesgo.

Dentro del primer grupo, entidades de apoyo al emprendedor, existen varios perfiles similares. En un primer lugar, se puede hablar de entidades que centran su actividad en la prestación de servicios globales al emprendedor. Dentro de estos servicios se encontrarían la asesoría y asistencia técnica, las actividades de formación, la información sobre ayudas y convocatorias, los catálogos sectoriales y las evaluaciones en cuanto a la viabilidad técnica o económica de proyectos entre otros. Los estudios de mercado y posibilidades de internacionalización también entran dentro de sus servicios.

Dentro de este perfil son de destacar el BIC Galicia, que participa en la iniciativa Bioances, que tiene como objetivo formar, asesorar, apoyar y acompañar a bioemprendedores; y la Fundación Universidade Empresa, que dinamiza la actividad emprendedora en la Universidad de Vigo y es el único representante del programa de Iniciativas de Base Tecnológica de la Consellería de Trabajo en las provincias de Pontevedra y Orense. Ambas entidades colaboran además en el proyecto Bioemprende. También debe comentarse el caso particular de Tecnopole, el Parque Tecnológico de Galicia, que ha promovido una iniciativa innovadora con el objetivo de fomentar la biotecnología en la región (la “lanzadera de empresas de biotecnología”). Todas estas entidades son de carácter público o sin ánimo de lucro.

Otros casos a diferenciar son los de las incubadoras Inovar&Crescer (ámbito agro y ambiente) y CIDEB (ámbito salud), promovidas por la Escola Superior de Biotecnología de la Universidade Católica Portuguesa, y cuyos objetivos son estimular la creación de proyectos biotecnológicos de una forma específica, diferenciándose así de las restantes iniciativas, que fomentan el emprendimiento tecnológico de forma genérica.

Por otro lado, y siguiendo con las entidades de apoyo al emprendedor, existe un segundo perfil en el que se encuadran las plataformas tecnológicas gallegas. Estas plataformas son asociaciones fomentadas por la Administración Pública en las que se pretende integrar a los diversos actores de cada sector. Entre sus servicios están la búsqueda de socios tecnológicos, asesoramiento en la elaboración de propuestas, creación de grupos de trabajo tecnológicamente orientados y vigilancia tecnológica, funcionando más como apoyo al empresario y no tanto al emprendedor, y conectando la oferta con la demanda tecnológica para la creación de nuevas líneas de negocio, productos, y servicios y la promoción de la innovación empresarial.

En la segunda categoría de entidades se clasifican aquellas orientadas a la transferencia de tecnología. Este tipo de entidades ofrecen servicios de información sobre líneas de investigación sectoriales, asesoría a la preparación de proyectos y asistencia a convocatorias públicas, así como formación, y son promovidas generalmente desde las universidades y las OTRI's. Otras de sus actividades son la identificación de los resultados generados por los grupos de investigación, la evaluación de su potencial de transferencia y su difusión entre las empresas, directamente o en colaboración con los organismos de interfaz más próximos a la empresa.

Por último, en la tercera categoría, se han encuadrado entidades de capital riesgo y financiación, que centran sus actividades, por un lado, en la aportación de capital de riesgo a proyectos con necesidades financieras, ofreciendo también un servicio de asesoría en materia financiera y de búsqueda de socios para ello. En este tipo de instituciones se verifica la existencia de iniciativas públicas y privadas, siendo todavía escasa la oferta privada en capital de riesgo y complementada así por sociedades gestoras de carácter público. Para las entidades de capital de riesgo, la biotecnología representa todavía un valor residual en su cartera de proyectos (según la ASCRI, menos de 5% en el año 2007).

Por el otro, existen algunas entidades que han desarrollado y que gestionan diversos programas de financiación, en su gran mayoría también públicos, para la promoción de nuevos negocios y empresas, en donde existe una mezcla de formación al emprendedor e incentivo económico, siendo contados los que tienen una orientación biotecnología específica, como es el caso del Programa GaliciaBioemprende (promovido por BIC Galicia, el Igape y la Fundación Genoma España).

Perfil de las entidades de apoyo institucional y financiero para la Biotecnología la Euroregión Galicia-Norte de Portugal

Fueron identificadas 45 entidades de apoyo institucional y financiero, de las cuales, 21 respondieron a la encuesta para su caracterización.

La aproximación a este tipo de entidades fue realizada de manera transversal, sin especialización sectorial, ya que muchas de ellas se dirigen a sectores de actividad económica o al tejido socioeconómico en general. De esta forma, la primera cuestión abordada fue la identificación del peso que la Biotecnología representa en sus actividades, constatándose que las entidades que apoyan de forma mayoritaria proyectos de Biotecnología son marginales (únicamente 5 del total de 21), mientras las restantes apoyan un número relativamente bajo de proyectos en este área. De esta forma, la representatividad de la Biotecnología todavía tiene un peso reducido en las entidades de apoyo institucional y financiero.

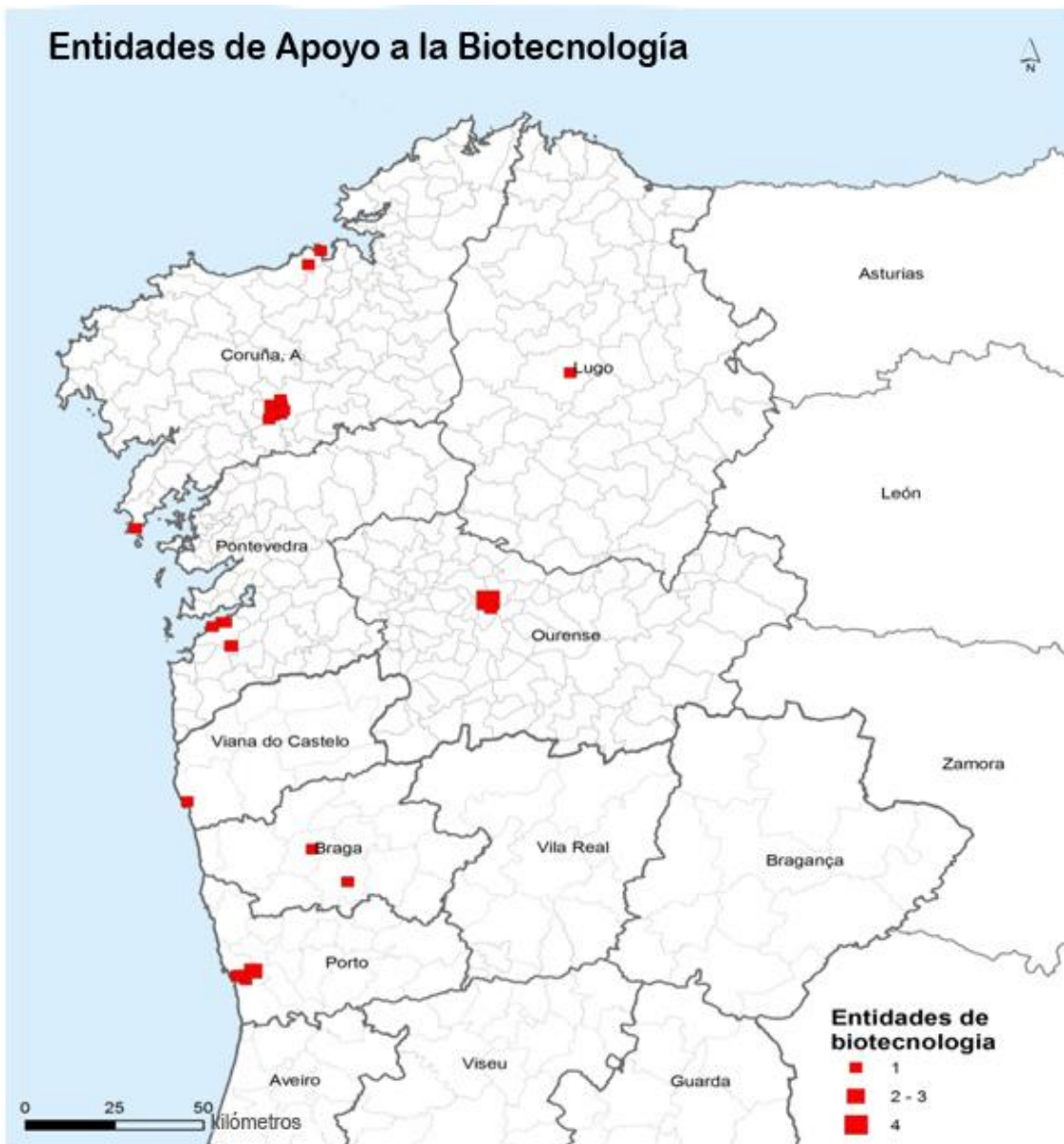
De los proyectos apoyados identificados como siendo de Biotecnología, las entidades encuestadas han identificado como más significativos los que se orientan a la aplicación en los Sectores de Agroalimentación, Salud y Medioambiente (por ese orden). Los proyectos aplicados a la Energía son los que menos aparecen en estas entidades para obtener apoyo, mientras que la nanoBiotecnología ha sido identificada como otra área de apoyo a la Biotecnología.

Estas entidades reconocen en su mayoría la no existencia de programas específicamente dirigidos al apoyo de proyectos de Biotecnología y quien indica instrumentos de apoyo a este área menciona programas e iniciativas de apoyo transversales como los Programas IDEIA y SIME (en Portugal)²⁷, los Fondos Semente y Empreende, y la iniciativa Uniemprende (en Galicia) y el propio proyecto Bioemprende.

Por último, conviene indicar que la distribución geográfica de estas entidades está de nuevo concentrada en A Coruña y Grande Porto, apareciendo ahora también como área de concentración Orense, tanto en lo que se refiere a la muestra, como a la población identificada, como se aprecia en la Figura 28:

²⁷ Ambos del antiguo Cuadro de Referencia (QCA III), estando ya en vigor el nuevo Cuadro de Referencia (QREN 2007-2013). Los incentivos para empresas pueden encontrarse en: incentivos.qren.pt

Figura 28: Distribución geográfica de las entidades de apoyo institucional y financiero identificadas



Fuente: IPVC

2.4. Ventajas comparativas, dificultades y restricciones

Resultante del trabajo de campo realizado, y del análisis de diversas fuentes bibliográficas, es posible identificar cuáles son las barreras que impiden la creación de un tejido biotecnológico competitivo, y también, cuáles son las ventajas territoriales en forma de condiciones que la Euroregión posee como estructura de base para el fomento y la promoción de este tejido.

2.4.1. Ventajas comparativas

La Euroregión Galicia-Norte de Portugal presenta una serie de ventajas para el desarrollo del Sector de la Biotecnología que deben ser aprovechadas por bioempresarios y bioempresarios para la creación de un tejido económico sostenible y maduro:

→ **La oferta formativa existente y la disponibilidad de recursos humanos altamente cualificados**

La importancia creciente del Sector de la Biotecnología en las esferas nacionales e internacionales ha permitido la aparición de una mayor oferta formativa especializada en Biotecnología por parte de las universidades y centros de enseñanza superior en la Euroregión, adaptando en algunos casos los contenidos programáticos de los diversos cursos y carreras al contexto socioeconómico de la región.

De esta forma, en la Euroregión existen actualmente cursos específicamente orientados a la Biotecnología y su aplicación en diferentes sectores, como son: Acuicultura; Biociencias, Biodiversidad, Genética y Evolución; Bioinformática; Bioingeniería; Bioquímica; Biotecnología; Biotecnología Agronómica y Ambiental; Biotecnología y Calidad Alimentaria; Biotecnología Molecular Vegetal; Biotecnología para las Ciencias de la Salud; Biotecnología y Bioemprendimiento en Plantas Aromáticas y Medicinales; Fitoquímica y Fitofarmacología; Genética y Biotecnología; Ingeniería Biológica; Ingeniería Biomédica; Ingeniería Biotecnológica; Ingeniería Química y Biológica; Metodologías y Aplicaciones en Ciencias de la Vida; Producciones Biotecnológicas; Recursos Biológicos Acuáticos; o Tecnología Biomédica.

La existencia de una mayor oferta formativa especializada en Biotecnología genera una bolsa de recursos humanos altamente cualificados para el desarrollo de actividades de base técnica y tecnológica en la industria y la empresa. No se debe tampoco olvidar el efecto que el contacto y la proximidad generada entre la universidad y el alumno tienen en el desarrollo posterior de su actividad profesional, buscando alternativas tecnológicas y conocimiento en sus centros de origen. De hecho, se verifica que un gran porcentaje de las empresas analizadas (más del 50%) establece relaciones de cooperación con universidades y grupos de investigación, lo que indica fuertes relaciones entre estas empresas de base tecnológica y los grupos de investigación de la Euroregión.

→ **Centros, institutos y grupos de investigación de reconocida calidad a nivel nacional e internacional**

Es unánime la opinión de que en la Eurorregión se produce investigación de calidad a nivel nacional e internacional. Aunque en algunos casos excesivamente atomizados, o de pequeña dimensión, los grupos de investigación en la Eurorregión son reconocidos como de excelencia en algunas áreas, en particular, salud, agroalimentación, acuicultura y medioambiente.

La capacidad investigadora y la generación de nuevo conocimiento y nuevas aplicaciones son la base para el desarrollo de nuevos productos y servicios, constatándose que niveles elevados y de calidad de investigación básica y aplicada son necesarios, aunque no suficientes para el desarrollo económico, como se comprueba en el caso específico de la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

→ **Dinámica de las estructuras de especialización industrial:**

Algunos de los sectores que constituyen el tejido socioeconómico y de especialización industrial de la Eurorregión, en muchos casos considerados sectores maduros, destacan por sus dinámicas de innovación y potencial de crecimiento, presionados por condicionantes de mercado como en los casos de algunos subsectores agrarios y alimentarios y el sector textil, o condiciones estructurales, como el desarrollo de la acuicultura. Existe también una presión pública a través de diversas iniciativas institucionales o de carácter público para su desarrollo y renovación tecnológica, como los Polos de Competitividad en Portugal (*Health Cluster Portugal – Associação do Pólo da Competitividade para a Saúde, Integralar – Intervenção de Excelência no Sector Agro-Alimentar, ADVID – Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense, OCEANO XXI – Associação para o Conhecimento e Economia do Mar*) y las Plataformas Tecnológicas en Galicia (Biotega, Envite, PTGal, Enerxe, Ptxga, Devesa).

Estas dinámicas sectoriales e iniciativas públicas son espacios prioritarios para el desarrollo de diferentes aplicaciones biotecnológicas en forma de nuevas líneas de negocio o iniciativas empresariales.

→ **Disponibilidad de diferentes programas de apoyo a la investigación, el desarrollo, la innovación, la ciencia y la tecnología y el emprendimiento**

Está demostrada la existencia de una correlación positiva entre el nivel de renta per cápita de los países y el porcentaje de gasto en I+D+i sobre el PIB de los países y las regiones, de ahí la aparición en los últimos años de planes de investigación, desarrollo e innovación tecnológica a nivel nacional y regional, que pretenden aumentar la competitividad de las empresas y de los territorios a través de una apuesta inequívoca en la innovación, con el objetivo de aumentar el valor añadido de productos y servicios por la vía de la I+D+i. Dentro de este contexto, las empresas de base tecnológica cobran una importancia fundamental, ya que generan empleo altamente cualificado y un mayor valor añadido en su oferta, contribuyendo de forma más significativa a los objetivos mencionados, siendo la Biotecnología una de las tecnologías que en el siglo XXI apoyará y potenciará

el desarrollo sostenible de las economías y el bienestar social²⁸.

De esta forma, y siguiendo las tendencias mundiales, la Euroregión ha desarrollado, de forma diferenciada para Galicia y para el Norte de Portugal, una serie de planes, programas e iniciativas, a través de los diversos organismos y entidades que operan en cada una de las dos regiones, para apoyar el desarrollo y la implantación de nuevas empresas y líneas de negocio de base tecnológica, prestando también especial atención a la creación de mecanismos de transferencia de tecnología; a la disponibilización de infraestructuras de apoyo (como incubadoras, parque de ciencia y tecnología, o espacios empresariales con oferta de servicios de alto valor añadido) y financiación; y a la consolidación de un tejido fuerte de investigación fundamental y aplicada, creando sistemas regionales de innovación actualmente en proceso de consolidación. De esta forma, el Plan Gallego de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2006-2010, en Galicia, y el Cuadro de Referencia Estratégica Nacional 2007-2013 (QREN), en Portugal, asientan las bases de las políticas de desarrollo socioeconómico basadas en la I+D+i. Estos dos Planes son apoyados además por una serie de instituciones y entidades que complementan esta oferta de programas e iniciativas.

Existen así, los cuatro vectores esenciales para el desarrollo socioeconómico de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal en términos de Biotecnología: recursos humanos cualificados, investigación de calidad, dinamismo en ciertos sectores empresariales e industriales de potencial aplicación biotecnológica, y apoyo institucional y financiero para la creación de nuevas empresas y negocios de base tecnológica.

2.4.2. Dificultades y restricciones

Sin embargo, y a pesar de las ventajas descritas, existe una serie de restricciones que condicionan el desarrollo de la Biotecnología en la Euroregión, teniendo en cuenta la menor presencia de empresas de Biotecnología en Galicia, cuando se comparan los valores con las grandes bioregiones españolas en Madrid y Cataluña, y en el Norte de Portugal, cuando se comparan los valores con el Área Metropolitana de Lisboa:

→ Ausencia de cultura emprendedora

Existe en la Euroregión una falta de cultura emprendedora, sobre todo en el llamado “emprendimiento cualificado” o “de base tecnológica”, es decir, el relacionado con la creación de empresas de alta y media tecnología.

Este factor está ligado a condicionantes de carácter estructural fuertemente implantados en la cultura gallega y del Norte de Portugal, como son la seguridad laboral asociada al trabajo asalariado y la aversión al riesgo y el fracaso, generándose así barreras para la creación de nuevas iniciativas empresariales, en donde las empresas de base tecnológica (y la Biotecnología no es una excepción) se ven más afectadas, debido a que el riesgo asociado a la inversión y la incertidumbre de este tipo de negocios son más elevados que

²⁸ Consequences, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology for Europe, Joint Research Center, UE, 2007

en la creación de empresas de prestación de servicios o de comercio.

Además, la aversión al riesgo y el concepto de seguridad laboral tienen un impacto fundamental en la universidad, como entidad genérica de formación de recursos humanos altamente cualificados, generando deficiencias y lagunas en la formación de empresarios y emprendedores. De esta forma, de las universidades y centros de formación gallegos y del Norte de Portugal salen técnicos y tecnólogos de gran calidad, pero con poca tendencia y capacidad para crear sus propias empresas o participar e incentivar nuevas líneas de negocio. Existen también dentro de la propia universidad algunas barreras que potencian la falta de cultura emprendedora, como la legislación aplicable al estatuto del docente (Ley de incompatibilidades en España, Estatuto de la Carrera Docente Universitaria en Portugal) que restringe en determinados casos la participación en la explotación comercial de los resultados del personal investigador, además del riesgo que supone iniciar una aventura empresarial, perdiendo un estatuto de seguridad dentro del seno de la universidad.

A lo anterior hay que sumarle un tejido empresarial de muy pequeña dimensión, caracterizado por pequeñas y microempresas, en muchos casos de origen y gestión familiar y con bajo contenido tecnológico (características genéricas del tejido empresarial de la Eurorregión), que provoca una falta de alternativas para la generación de nuevas ideas y de asumir riesgos.

Por último, la falta de cultura emprendedora, condicionada por la aversión al riesgo está también implantada en las entidades de financiación, que forman también parte de la sociedad y el tejido económico de la Eurorregión, creando la idea de que no existe capital disponible para iniciativas con una elevada incertidumbre.

Se genera entonces un círculo vicioso en donde la sociedad no forma ni incentiva emprendedores, donde las empresas no crean ambientes proclives a la generación de ideas y a la innovación, y en donde no circula capital que apoye iniciativas de riesgo. En este contexto, únicamente la iniciativa pública, a través de políticas de fomento del emprendimiento tecnológico (como puede ser el caso del Proyecto Bioemprende), puede impulsar un cambio de mentalidad, cuyos resultados tienen impacto únicamente a largo plazo.

→ **Burocracia asociada a la creación de nuevas empresas o líneas de negocio**

Una de las barreras que se destacan, en particular en el caso gallego, es la dificultad a la hora de crear una nueva empresa o una nueva línea de negocio, sobre todo de carácter industrial.

Según datos del Banco Mundial, a través de su iniciativa “Doing Business”²⁹ que mide de forma objetiva los procedimientos, normativas y leyes para hacer negocios, España está situada en el puesto 140 de un total de 181 economías a nivel mundial en el tópico “Empezar un negocio”, que analiza las trabas burocráticas y legales a las que un nuevo empresario se enfrenta para registrar y fundar una nueva empresa. Según los datos reunidos por esta iniciativa, son necesarios 10 procedimientos diferentes y una media de 47 días, además de un coste proporcionalmente más elevado que en otros países. Si se

²⁹ Más información en: www.doingbusiness.org/

comparan estos valores con las medias de la OCDE, se verifica que estas últimas se sitúan en aproximadamente 6 procedimientos y 13 días. A modo de ejemplo, y en comparación dentro de la propia Euroregión, en Portugal, crear una empresa tarda aproximadamente 6 días y se necesitan unos 6 procedimientos, valores comparables a países como Francia o los EEUU.

Esta barrera tiene costes significativos en el funcionamiento de cualquier iniciativa empresarial (lo que incluye a empresas de base biotecnológica), generando problemas para la concesión de licencias, préstamos, contratación de personal, o solicitudes a programas públicos de apoyo, y atrasando y paralizando la productividad de activos (especialmente importante en empresas de base industrial) y la actividad comercial.

→ **Falta de instrumentos financieros adecuados a las empresas de base biotecnológica**

Esta es quizá una de las barreras más complejas de analizar en este diagnóstico, ya que existen opiniones y datos contradictorios en relación a la falta de instrumentos financieros para la creación de empresas y negocios biotecnológicos, de ahí que se haya optado por utilizar el concepto de instrumentos financieros poco adecuados.

En primer lugar, hay que destacar que si bien existen entidades financiadoras para nuevas empresas (sólo en Galicia existen según la CNMV 11 sociedades y gestoras de capital de riesgo, algunas de ellas promovidas por las universidades gallegas), además de *Business Angels*, financiación bancaria, programas de apoyo a iniciativas de base tecnológica (Programa NEOTEC, tanto en el Norte de Portugal como en Galicia; Programa Finicia en Portugal; Empresa-Concepto, en Galicia, y un largo etcétera), es un hecho que no existe ningún fondo específico de capital de riesgo o iniciativa pública o de apoyo específicos para la Biotecnología.

Esto da lugar a que exista un cierto nivel de desconfianza entre el bioemprendedor y el financiador, donde el primero considera que el segundo no entiende su idea de negocio. Existe un cierto preconceito, real o ficticio, pero que aparece con frecuencia en el Sector de la Biotecnología, que expone que las entidades financiadoras prefieren proyectos con un “*time-to-market*” y una inversión más reducidos, y un *turnover* mayor (“las entidades de capital de riesgo tienen aversión al riesgo”), siendo las empresas de base biotecnológica penalizadas en el proceso de evaluación. Sin embargo, en la mayoría de los casos y según las propias entidades financiadoras, el problema se coloca más atrás, existiendo una clara necesidad de mejorar la formulación de los Planes de Negocio o de Empresa, presentando una idea de negocio (un producto o servicio) concreto y claro, una identificación del mercado objetivo, unas previsiones económico-financieras coherentes, realistas y sostenibles y un equipo de gestión capaz.

Es precisamente este proceso de transformación de la idea en producto el que es destacado por los bioemprendedores como vital en su experiencia de éxito, donde se identifican como fundamentales los apoyos de las universidades y de las estructuras de apoyo al emprendedor tecnológico para crear equipos y proyectos empresariales sólidos y con posibilidades de llegar al mercado con éxito (un ejemplo es el de la empresa Xenotechs

Laboratorios, S.L., cuyos promotores contaron inicialmente con el apoyo de la Oficina de Transferencia de Tecnología del CSIC, quien evaluó el potencial de mercado de la tecnología desarrollada, y posteriormente con el del Programa Empresa-Concepto, quien les permitió desarrollar las herramientas necesarias para definir la viabilidad de la idea y desarrollar su materialización en una empresa³⁰).

Por lo tanto, puede concluirse que en materia de creación de empresas biotecnológicas, el factor determinante no es la falta de instrumentos financieros, los cuales existen, sino la capacidad de generar un proyecto coherente, creíble, sólido y con posibilidades de éxito en el mercado, siendo para ello necesario el apoyo de servicios especializados de asesoría y consultoría en protección industrial, transferencia de tecnología, evaluación económico-financiera, y desarrollo de capacidades de gestión.

→ **Falta de mecanismos eficaces de transferencia de tecnología y cooperación universidad-empresa**

Aunque los datos referidos en el punto 2.3.1 lo contradigan³¹, una de las grandes barreras a la creación de nuevas empresas biotecnológicas, pero sobre todo, a la implantación de nuevas líneas de negocio biotecnológico, es la falta de mecanismos que consigan potenciar, ejecutar y gestionar la transferencia de tecnología entre los centros generadores de conocimiento (en este caso, el sistema público de I+D de la Eurorregión) y las empresas, de una manera constante y eficiente. Aunque existen diversas iniciativas para la creación de estructuras de transferencia de tecnología, entre las que caben destacar las OTRI en Galicia y las OTIC's en el Norte de Portugal (ambas, iniciativas a nivel nacional), lo cierto es que la transferencia de tecnología es realizada de manera insuficiente y poco constante entre el sistema público de investigación y las empresas (hecho constatado de manera unánime por todos los especialistas consultados).

Este hecho se debe fundamentalmente a un problema de relación derivado de las diferencias culturales, de lenguaje, de cumplimiento de plazos y de reconocimiento de las necesidades de la empresa. Además, existe por parte de las empresas un problema para identificar los últimos avances tecnológicos y tecnologías disponibles, a pesar de la creación de catálogos de la oferta investigadora disponible, que puede tener que ver con la utilización de canales de distribución o divulgación poco adecuados para el ámbito empresarial.

Por último, hay que destacar dentro de la Eurorregión otro tipo de estructuras que se empiezan a consolidar y que se presentan como más adecuadas para la transferencia de tecnología: los centros tecnológicos, ya que tienen un mayor acercamiento a la industria y una oferta tecnológica más orientada hacia sus necesidades reales (siendo en muchos casos iniciativas privadas o potenciadas por el sector industrial al que se dirigen). Son casos paradigmáticos en la Eurorregión y aplicables a la Biotecnología, el Centro Tecnológico de la Carne, Anfaco-Cecopesca, CETMAR y el Centro Tecnológico de la Acuicultura,

³⁰ Adaptado de la entrevista concedida por Xenotechs Laboratorios, S.L. al portal Emprendia, disponible en www.emprendia.es

³¹ Debido fundamentalmente a la baja tasa de respuesta y a la incapacidad para asegurar que los datos presentados representan la realidad de las entidades y grupos de investigación en la Eurorregión

en Galicia; o el CITEVE, en Portugal. Aunque hay que resaltar que presentan un menor grado de investigación aplicada y desarrollo, y un mayor grado de capacidad innovadora (menos enfocados hacia la “I+D”, y más hacia la “i”), no sustituyendo en ningún caso la importante labor de generación del conocimiento realizada por los organismos públicos de investigación.

Además, en este contexto no hay que olvidar la importancia que asumen las patentes en el proceso de transferencia de tecnología, como herramientas para la gestión adecuada del conocimiento de forma a facilitar su aplicación socio-económica (y en donde hay que recordar que tanto Galicia como el Norte de Portugal se encuentran en la periferia tecnológica de la UE, con valores por debajo de las medias europeas y nacionales, cuando se comparan las solicitudes de patentes por millón de habitantes). Las patentes deben ser usadas cuando los resultados de la investigación, si son divulgados sin protección, pierden su atractivo económico para la industria, pero también se asumen como herramientas importantes en la relación con la empresa y como base de la estrategia de comercialización de resultados, creando relaciones de confianza de medio y largo recorrido, donde existe un compromiso mutuo de esfuerzo y riesgo. Las patentes deben ser reconocidas como instrumento de promoción y reconocimiento en la investigación pública, para fomentar de forma eficaz la función “Transferencia de Tecnología” en los Organismos Públicos de Investigación y en las Universidades.

3. PERSPECTIVAS FUTURAS: ÁREAS DE DESARROLLO A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO

3. PERSPECTIVAS FUTURAS: ÁREAS DE DESARROLLO A CORTO MEDIO Y LARGO PLAZO

Las tendencias mundiales revelan que la competitividad de los países, de las regiones y de las empresas asienta en apuestas diferenciadoras, ofreciendo servicios y productos de valor añadido, a través de la aplicación de tecnologías y modelos de negocio, donde la I+D+i juega un papel fundamental. También, la cooperación con los centros de saber y conocimiento (sean ellos universidades, centros tecnológicos, u organismos públicos de investigación) forman parte de las tendencias globales para el cambio de paradigma (la llamada Economía del Conocimiento), siendo esta conexión estrecha, y el flujo e intercambio de conocimientos (tecnológicos y de mercado) los pilares de desarrollo, que debe usar mecanismos de protección de la propiedad industrial para asegurar relaciones de confianza y simbiosis de largo plazo.

El diagnóstico que resulta de los datos y diferentes vertientes analizadas es claro en su indicación de que la Biotecnología, tanto a nivel global como a nivel de la Euroregión, se está convirtiendo en un motor de desarrollo, aunque de expresión económica todavía poco significativa (como demuestran los valores de número de empresas y madurez del sector ya comentados) y de lenta aplicación, basado en la I+D+i y la aplicación de técnicas y tecnologías que permiten la creación de nuevos productos y servicios de valor añadido.

En este ámbito, es importante definir cuáles son las tendencias de desarrollo futuro para el llamado Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, de forma a poder orientar los esfuerzos en materia de apoyos y financiación, pero también identificar oportunidades de negocio para inversores y empresarios, utilizando todo el potencial instalado en materia de recursos humanos e I+D+i.

De esta forma, el análisis es coincidente en indicar que las apuestas de futuro en Biotecnología para la Euroregión pasan en el corto, medio y largo plazo por dos sectores estratégicos: el Sector de la Salud y el Sector Agroalimentario (incluyendo la Acuicultura), sin olvidar la importancia transversal que el Sector Medioambiental tiene en estos y en otros sectores industriales, y el impacto que la Biotecnología está teniendo en el desarrollo de otros sectores también dinámicos de la Euroregión.

3.1. El Sector de la Salud

En el primer caso, el del **Sector de la Salud**, la apuesta en Biotecnología por parte de la Euroregión deriva, no sólo del número de empresas de Biotecnología creadas en los últimos años en Galicia y el Norte de Portugal en este sector (que representa aproximadamente el 50% de las empresas identificadas), sino también, de la actividad investigadora desarrollada por los centros de saber (que representa aproximadamente el 35% del total de la población identificada) de la Euroregión. A esto hay que añadir las tendencias y las potencialidades de la Biotecnología aplicada al sector, en comparación con

la síntesis química, tecnología dominante en el siglo XX y que está siendo paulatinamente sustituida por la síntesis biotecnológica (aunque todavía de forma lenta y por grandes inversores a nivel mundial, con elevadas capacidades de inversión en I+D).

Se consideran como grandes tendencias tecnológicas de corto y medio plazo en la aplicación de la Biotecnología al Sector de la Salud:

- El desarrollo de fármacos basados en la proteómica y la genómica;
- El diagnóstico molecular y el pronóstico de enfermedades, a través del desarrollo de microarrays y biochips de ADN;
- La terapia celular y la ingeniería de tejidos, desarrollados a través de la ingeniería de órganos y tejidos y la biomecánica y la utilización de células pluripotenciales;
- La terapia génica, a través de la introducción de material genético en células para combatir o prevenir enfermedades, siendo esta tendencia tecnológica la de más largo plazo de aplicación, y considerándose como la base de la medicina del futuro.

De esta forma, y como es posible constatar, la Biotecnología no sólo se aplica a la producción de fármacos, sino también al desarrollo de terapéuticas inteligentes, a la búsqueda de nuevas formas de administración, a la identificación de biomarcadores aplicados a la salud, a los biomateriales (con posibilidades de reconocimiento molecular o sensibles a cambios biológicos) o al descubrimiento de nuevas técnicas de evaluación.

Son todos estos campos los que abren enormes posibilidades a nuevas empresas, bioemprendedores y bioempresarios, donde no es necesario competir por el espacio reclamado por las grandes corporaciones farmacéuticas (grandes *players* mundiales con amplia capacidad de I+D+i), sino encontrar un espacio para la especialización y la identificación de nichos de mercado que permitan construir apuestas sólidas.

Estas apuestas deberán ser dinamizadas en la Euroregión por bioemprendedores provenientes de la investigación, cuyos resultados de trabajo tienen potencial para su aplicación en el mercado.

De esta forma, el motor y el vector de desarrollo de la Biotecnología aplicada al Sector de la Salud será la investigación desarrollada por los grupos de investigación y se espera que el sector se desarrolle a través de la creación de nuevas empresas de base biotecnológica, prestando servicios y comercializando productos en nichos de mercado o a través de empresas altamente especializadas y con un segmento de mercado reducido para las expectativas económicas de los grandes grupos.

Será también especialmente importante la creación de mecanismos de protección de la propiedad industrial, de protección de resultados y de transferencia de tecnología (patentes, contratos y licencias) para la comercialización de resultados de investigación por parte de empresas ya establecidas y de los grupos de investigación, cuando estos resultados tengan interés para la industria farmacéutica de forma genérica y para establecer relaciones de cooperación duraderas y de confianza mutua.

3.2. El Sector de la Agroalimentación

En el segundo caso, el del **Sector Agroalimentario**, la elevada especialización sectorial de la Euroregión Galicia-Norte de Portugal en diferentes subsectores de esta cadena de valor y la importancia económica y social del sector abren la posibilidad de aplicación de herramientas biotecnológicas en diferentes frentes y ámbitos.

Debido a la extensión del sector, y a la concentración de diversos subsectores con diferentes dinámicas, los motores de desarrollo se sitúan tanto en los sectores industriales más dinámicos (como el de lácteos o vinos) como en la oferta tecnológica de los centros de saber, las nuevas tendencias de consumo y las restricciones legales de carácter medioambiental o agrario, constituyendo todos ellos vectores de desarrollo. El Sector Agroalimentario se enfrenta con constantes desafíos para mantener su competitividad en un sector considerado tradicional y maduro, pero sujeto a fuertes presiones por parte del mercado y el consumidor y restricciones legales.

La Biotecnología juega en este sector un papel preponderante, que se extiende por los siguientes ámbitos:

- En la **industria alimentaria y de bebidas**:
 - » La calidad alimentaria, el procesado y la distribución, para la determinación del origen de materias primas y productos y su autenticidad y el desarrollo de herramientas para la trazabilidad; el desarrollo de técnicas de diagnóstico, para la selección, caracterización, obtención y elaboración de alimentos; la obtención de nuevos ingredientes de origen biotecnológico para su uso alimentario.
 - » La seguridad alimentaria, a través del desarrollo de *kits* de diagnóstico o de técnicas analíticas para la detección de contaminantes y la caracterización y el estudio de agentes patógenos;
 - » La producción sostenible, a través del desarrollo de envases más respetuosos con el medioambiente (como envases biodegradables o producidos a partir de productos naturales); la valorización y gestión de los residuos de la industria agroalimentaria (revisados en el sector medioambiental); y la conservación y sostenibilidad de los recursos de producción, como el agua y el suelo (a través de técnicas como la biofertilización o el biocontrol);
 - » La nutrición y la salud, especialmente a través del diseño de alimentos e ingredientes funcionales para grupos de población específicos; la evaluación de los efectos secundarios de estos ingredientes, y la identificación de nuevas fuentes para los mismos.
- En la **producción agraria**:
 - » El incremento de la productividad y resistencia de las especies, variedades y razas, tanto animales como vegetales;
 - » El control de la reproducción, impulsado por criterios económicos, industriales y comerciales;

- » La mejora del control sanitario de las explotaciones.

Utilizando para ello la genómica, la mejora genética y la selección asistida por marcadores, el cultivo *in vitro* y la micropropagación, y las técnicas de diagnóstico molecular.

Todas estas aplicaciones biotecnológicas aplicadas al subsector agrario son de perspectiva a medio plazo, debido a la resistencia del mercado (productores agrícolas y agricultores) en adoptar nuevas soluciones de Biotecnología vegetal y animal, que están más implantadas en subsectores con un mayor dinamismo industrial (como la producción de lácteos, o la acuicultura).

Por último, especial atención merece el **Subsector de la Acuicultura en Galicia**, debido a su importancia socioeconómica en la región y a la capacidad investigadora instalada. Existe una gran cohesión empresarial (con la existencia del Clúster Gallego de Acuicultura) y capacidad de transferencia de tecnología (a través del Centro Tecnológico de la Acuicultura, la Plataforma Gallega de Acuicultura, PTXGA y los diferentes grupos de investigación en acuicultura repartidos por las 3 universidades gallegas, e integrados en la REGABA – Red Gallega de Biotecnología en Acuicultura). Existe también la preocupación en el desarrollo de una agenda estratégica de investigación, que define los desafíos tecnológicos del sector en Galicia, y en la cual, la Biotecnología juega un papel fundamental, ya que integra prácticamente todas las vertientes tecnológicas.

Los motores de desarrollo son la escasez de recursos tradicionales y las tendencias de consumo de pescado al alza, que impulsan el desarrollo de la acuicultura como alternativa a la pesca tradicional y los vectores de desarrollo, el *Clúster* de la Acuicultura en Galicia, definido como la agrupación para la cooperación y el aumento de la competitividad del sector entre empresas, entidades de I+D+i y entidades de apoyo institucional.

Las perspectivas de desarrollo de la Biotecnología aplicada a la acuicultura de corto y medio plazo se encuadran en 4 vertientes tecnológicas:

- La Nutrición, que pasa por el aumento del conocimiento sobre la fisiología de las especies de cultivo, para la optimización de las dietas existentes, el aumento de la productividad y la diversificación en el cultivo de especies; y el desarrollo de las dietas, para la mejora de los rendimientos y el coste, buscando alternativas al alimento vivo y la sustitución de materias primas de origen animal por origen vegetal;
- La Patología, que pasa por el desarrollo de vacunas; el desarrollo de tratamientos preventivos, a través del aumento de conocimiento del sistema inmunitario de las especies y el desarrollo de inmunoestimulantes, prebióticos y probióticos; el desarrollo de técnicas de diagnóstico rápido para la identificación de patógenos; y el diseño de estrategias terapéuticas;
- La Genética, que pasa por la identificación de marcadores genéticos y la selección genética de reproductores, y más a medio plazo, por la creación de mapas genéticos de especies de interés para la acuicultura;
- La Trazabilidad y el Control de Calidad, que pasan por el desarrollo de

biomarcadores.

A largo plazo, se perspectiva la utilización de las especies cultivadas como biofactorías, para la producción de proteínas, hormonas, vacunas, etc. traspasando la frontera alimentaria.

Se espera que en la Biotecnología aplicada al Sector Agroalimentario, la tendencia sea la creación de nuevas líneas de negocio dentro de empresas ya implantadas, la adopción de soluciones biotecnológicas que mejoren la competitividad de la empresa a través de mejora de la calidad y la seguridad alimentaria, la optimización de la producción y los procesos y el desarrollo de nuevos productos que tengan que ver con aspectos relacionados con la nutrición y la salud. También se espera la creación de nuevas empresas de prestación de servicios a la industria agroalimentaria, y en menor medida, de comercialización de nuevos productos dentro del sector.

3.3. El Sector del Medioambiente

Todavía en el ámbito de las perspectivas de desarrollo futuro, el Sector Medioambiental debe ser considerado en tercer lugar de importancia para la aplicación de la Biotecnología en la Euroregión. La extensión de manera uniforme de las tecnologías de “*end-of-pipe*” y el uso de ingeniería y equipos de uso medioambiental constituyen una apuesta importante de corto y medio plazo, tanto desde el sector público, como desde el sector privado, impulsados por la aplicación de reglas y legislaciones cada vez más restrictivas en materia ambiental y por la conciencia de recursos cada vez más escasos (especialmente en el caso del agua).

Su aplicación en la Euroregión debe estar necesariamente ligada al tratamiento de aguas de consumo humano y residuales y residuos urbanos, y al tratamiento de residuos y efluentes de las industrias de la Euroregión, en especial de las industrias agroalimentarias y textiles, con un peso productivo muy elevado e importantes cargas de polución, aunque también a la producción y distribución de energía, y al consecuente tratamiento de sus efluentes.

El motor será la legislación ambiental y el vector de desarrollo, los grupos de investigación en Ingeniería y Biotecnología Medioambiental y Bioprocesos.

La aplicación de la Biotecnología será dirigida en dos vertientes:

- **La Gestión Integral de Residuos**, priorizando la minimización en origen, la valorización, la recuperación energética y los tratamientos de eliminación, y usando herramientas biotecnológicas en:
 - » Las técnicas de control y análisis “*in situ*” para la caracterización de residuos, a través de bioensayos rápidos y fiables;
 - » La valorización de residuos mediante la recuperación de energía, a través de la degradación biológica (aerobia, anaerobia, por codigestión, etc.), la fermentación alcohólica (etanol, metanol), la esterificación (biodiesel) y el desarrollo de

- combustibles alternativos o biocombustibles;
- » La valorización de residuos mediante la recuperación, reutilización y reducción de materiales;
- » El vertido de residuos en condiciones seguras, a través de tratamientos de detoxificación por vía biológica, solidificación y estabilización, separación y concentración, tecnologías de tratamiento de lixiviados y tecnologías de aprovechamiento de biogás.

→ **El Uso Sostenible del Agua**, usando herramientas biotecnológicas en:

- » El desarrollo de biosensores para monitorizar la captación, el abastecimiento y la distribución y para el control de contaminantes específicos;
- » Los tratamientos biológicos para la depuración y acondicionamiento, a través del uso de bacterias, enzimas y hongos, tecnologías de nitrificación/desnitrificación, biorreactores (de membrana, etc.) y sistemas avanzados en el tratamiento de olores;
- » El aprovechamiento energético de fangos y generación de biogás.

Ya desde una perspectiva de largo plazo, la aplicación de la Biotecnología para la implantación de tecnologías integradoras que pretendan una menor producción de residuos, y no una mejor gestión, aprovechamiento o valorización de los mismos (a través de la implantación de procesos industriales que generen menos residuos), constituyen una apuesta a través del desarrollo de la llamada Biotecnología Blanca, con una menor implantación en la Euroregión, y también a nivel mundial, y cuya implantación se prevé como una apuesta de largo plazo, todavía en estudio e investigación.

3.4. Otras perspectivas de desarrollo

En relación a otras oportunidades de desarrollo para la aplicación de la Biotecnología, no debe olvidarse el Sector Textil, en especial en el Norte de Portugal, donde existe una especialización tecnológica e industrial elevada, y donde existen fuertes *players* que están impulsando nuevas vías de crecimiento del sector a través de la aplicación de la Biotecnología.

En lo que se refiere al Sector Textil, la aplicación de la Biotecnología tiene ya un uso intensivo en la utilización de enzimas para algunos de los procesos clave de la industria, como el hilado y la eliminación de grasas para la producción de lana, o la aplicación del efecto “*stone-wash*”, tanto en el Norte de Portugal, como en Galicia. Actualmente, la Biotecnología encuentra aplicación en el Sector Textil, principalmente, en el desarrollo de nuevos materiales poliméricos susceptibles de ser procesados en forma de fibra, en la modificación de propiedades superficiales de fibras y tejidos mediante la utilización de enzimas en procesos de acabado y en el tratamiento de efluentes propios de la actividad industrial textil.

Estas aplicaciones de la Biotecnología se dirigen a un concepto de negocio más o menos “tradicional”, apoyado en el diseño y la calidad de las prendas, factores de ventaja competitiva explícita, donde la Biotecnología se posiciona como apoyo tecnológico al proceso de producción (ya que la utilización de este tipo de aplicaciones biotecnológicas no forma parte de la estrategia de marketing de las empresas del Sector Textil, que está apoyada en conceptos como la tradición, el diseño, la calidad o el precio, y no por la vía de la diferenciación tecnológica de sus productos).

Existen sin embargo nuevos desarrollos en donde la Biotecnología y la nanoBiotecnología se posicionan como vectores de desarrollo de nuevos productos de alto valor añadido, o de nuevas aplicaciones, en donde el CITEVE en Portugal está trabajando en varias líneas de investigación para el desarrollo de los “Textiles del Futuro”, que incluyen, entre otros, el estudio y la aplicación de biopolímeros, fibras ecológicas, nanopartículas, tratamiento de superficies y Biotecnología. Este trabajo también está dando lugar a la aparición de la llamada industria de los textiles técnicos y funcionales, que en Portugal tiene aproximadamente 100 empresas³², concentradas en el Norte de Portugal, donde la industria textil, tradicionalmente basada en estrategias de bajo coste, está sufriendo un proceso de transformación debido al impacto de la competencia de países como China. Esta línea de trabajo no se encuentra desarrollada actualmente en Galicia, donde el llamado *cluster* del textil gallego, se dirige más a la construcción de la marca, que al desarrollo de un subsector de textiles funcionales, donde la Biotecnología tendría más cabida. Falta saber si la creación del Centro Tecnológico del Textil en Galicia o el Parque Empresarial del Sector Textil apoyarán la I+D+i para el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas al sector textil.

Se espera entonces que aparezcan nuevas empresas como resultado de la investigación en este sector (como ejemplo está la empresa NewTextiles³³, que coopera de forma activa con la Universidade do Minho para el desarrollo de sus productos) y la reconversión y adopción de esta estrategia de negocio en empresas del textil tradicional.

Por último, en el análisis de las perspectivas de desarrollo de la Biotecnología en la Euroregión, es necesario referir las tendencias del [Sector de la Energía](#), otro de los sectores objetivo de este estudio ya que se plantea como una de las grandes aplicaciones de la Biotecnología a nivel mundial.

Sin embargo, pocos creen que la Euroregión tenga condiciones o capacidad para el desarrollo de un sector energético basado en la Biotecnología ya que los datos disponibles sobre energías renovables en la Euroregión, en los que se encuadran los biocombustibles, indican que la apuesta se orienta a la energía hidráulica y eólica.

³² Según datos del Directório Portugal – Têxteis técnicos e funcionais 2006, CITEVE

³³ www.newtextiles.pt

Por otro lado, la investigación en biocombustibles es marginal cuando se compara con el estudio y desarrollo de nuevas soluciones para la agroalimentación o la salud, y se orienta al estudio de energía a partir de microalgas, la producción de cultivos energéticos o el desarrollo de las aplicaciones de la biomasa, aplicando Biotecnología vegetal, pero que en la Eurorregión chocan con un problema estructural que afecta al sector forestal en general: el minifundismo y la propiedad forestal en manos de privados.

Las cuestiones que se plantean en la producción de biocombustibles son varias, ya que por un lado la producción se realiza a través de la importación de cereales, porque no existe materia prima suficiente para abastecer las necesidades de producción (aunque exista en la Eurorregión un gran potencial forestal), lo que genera problemas éticos en algunos medios, compitiendo la producción de materia prima para la generación de biocarburantes con las necesidades alimentarias (y estando sujeta a una fuerte variación de precios).

Por otro lado, todo este proceso está sujeto en gran medida a las oscilaciones del precio del petróleo (cuanto más alto es el precio del petróleo, mayor el interés por las energías renovables) y a las iniciativas públicas que promueven la investigación, el desarrollo y la implantación de este tipo de energías, estando la aplicación de la Biotecnología en una posición de futuro incierto.

En relación a las perspectivas de corto, medio y largo plazo, estas están relacionadas con las siguientes aplicaciones biotecnológicas:

- Optimización biológica de la producción de bioetanol, y desarrollo de nuevas tecnologías enzimáticas para la producción de biocombustibles, impulsadas por los grandes *players* de la producción de biocarburantes en Galicia (no existen plantas de producción de bioetanol en el Norte de Portugal): Bioetanol Galicia, del Grupo Abengoa y las creadas recientemente por el Grupo Entabán e Infinita Renovables en Galicia (desarrollo de corto y medio plazo)
- Producción de biocombustibles y biogás a partir de residuos orgánicos (industriales y urbanos), a través del desarrollo de enzimas y procesos microbianos, impulsadas por los gestores de residuos urbanos e industriales, con el apoyo de una industria auxiliar de equipos e ingeniería medioambiental.
- Producción biológica de hidrógeno, que se perspectiva de largo plazo en la
- Eurorregión, a partir de investigación y desarrollo.

Todas estas iniciativas tendrán como motor de desarrollo la aplicación de normativas y legislaciones ambientales y las políticas públicas de fomento de las energías renovables, teniendo como motor de desarrollo a grandes corporaciones dentro del Sector de la Energía y a entidades públicas de regulación y gestión de la energía.

4. CONCLUSIONES

4. CONCLUSIONES

4.1. Análisis Global

La Biotecnología es reconocida de una manera unánime como una herramienta para el surgimiento de una nueva economía, con capacidad para actuar como vector de crecimiento económico y social en las regiones, países y empresas que fomenten su desarrollo. La Biotecnología se afirma como un área de conocimiento que, aplicada a diversas actividades y sectores empresariales, puede generar empresas de base tecnológica, con una cartera de servicios y productos de alto valor añadido y empleo cualificado.

En la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal, la Biotecnología todavía es emergente, con un reducido número de empresas consolidadas y una apuesta generalizada en los diversos sectores tradicionales, que constituyen la especialización industrial del territorio. Su aplicación ha conseguido innovar en estos sectores, en contracorriente con modelos de negocio tradicionales, y en muchos ámbitos, es impulsada por la creación de spin-offs desde los centros de saber, caracterizados por un buen nivel científico y una elevada calidad investigadora.

Sin embargo, no todo son ventajas o facilidades en la aplicación de la Biotecnología en la Eurorregión, debido a que la primera es un área que implica una elevada inversión en I+D necesaria para el desarrollo de productos y servicios biotecnológicos y un riesgo y incertidumbre asociados, existe una serie de factores de carácter estructural, asociados al territorio, de gran impacto, como la falta de una cultura emprendedora en todos los agentes socioeconómicos de la Eurorregión (bioemprenderos, centros de saber, entidades financiadoras) o la ausencia de mecanismos de transferencia de tecnología eficaces. Todos ellos se presentan como barreras al desarrollo de un sector empresarial basado en la Biotecnología que tenga un impacto económico visible.

De esta forma, se espera que la aparición de empresas o la implantación de nuevas líneas de negocio basados en la Biotecnología continúen con un ritmo de crecimiento lento, y asociado a nuevas empresas de pequeña dimensión y a la comercialización de I+D en Biotecnología para la resolución de problemas industriales concretos, más que a inversiones abultadas en empresas establecidas, que opten por procesos biotecnológicos de gran envergadura o cuyo posicionamiento estratégico se base en la Biotecnología.

Sin embargo, la Biotecnología continúa teniendo un gran potencial de desarrollo como vector de la innovación, y se posiciona como una apuesta estratégica de futuro por todos los agentes económicos de la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

4.2. Recomendaciones

La conjugación de los resultados obtenidos y su interpretación, permite no únicamente realizar un Diagnóstico del Sector de la Biotecnología en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal, sino también realizar una serie de recomendaciones sobre dónde intervenir para potenciar el desarrollo y la creación de nuevas empresas y líneas de negocio y la cooperación y la colaboración entre los diferentes agentes.

Las principales recomendaciones que se pueden realizar teniendo como base los resultados obtenidos a lo largo del Diagnóstico son las siguientes:

- **Estrategia concertada dentro de los centros de saber y universidades para la transferencia de tecnología**, que incluya la definición de protocolos de evaluación sobre la explotación comercial de resultados de investigación a través del análisis de la mejor forma de aplicar estos resultados al mercado: Investigación bajo contrato; Investigación en cooperación; Patentes; Licencias; Creación de spin-off. Para esto es necesario: la cooperación con otros agentes, desde otros grupos de investigación y centros, pasando por empresas, centros tecnológicos, etc; el conocimiento de las demandas del mercado a través de una comunicación fluida con las empresas; la formación de los investigadores no sólo en investigación y desarrollo, sino también en innovación; y la difusión y divulgación del conocimiento, adaptando el lenguaje al público objetivo, de modo que el mensaje sea fácilmente entendible.
- **Estrategia concertada para la creación de Biopolos (incluyendo bioincubadoras) sectorialmente especializados y específicamente dedicadas a empresas de base biotecnológica con la prestación de servicios avanzados de consultoría y asesoría al emprendedor**, concebidos como espacios integrales de apoyo a iniciativas de base biotecnológica, con disponibilidad de laboratorios, servicios especializados de apoyo al emprendedor, y ventanillas únicas de servicios empresariales, con información para la creación de la empresa desde una vertiente administrativa, financiera y tecnológica. Para el desarrollo de estos Biopolos pueden ser aprovechadas iniciativas o infraestructuras ya en desarrollo de forma a crear sinergias a través de la experiencia acumulada.
- **Creación de redes de cooperación y divulgación del conocimiento para el intercambio de experiencias y la promoción de la cooperación** entre los diversos agentes económicos de los sectores de aplicación de la Biotecnología, dinamizadas por estructuras actuales, como las Plataformas Tecnológicas y los Polos de Conocimiento, o creadas específicamente para este fin, pero que tengan dimensión suficiente e integren a todos los actores clave de forma a que la(s) red(es) tenga(n) un impacto significativo en la creación de masa crítica.
- **Creación de cursos específicos de emprendimiento tecnológico**, para la formación de emprendedores con elevado nivel de cualificación, que complemente su capacidad investigadora, técnica o tecnológica con competencias de gestión y administración de empresas, y que apoye la creación de planes de negocio, la inserción en redes de

cooperación y la identificación de las entidades de apoyo institucional y financiera. Se recomienda que estos cursos estén incluidos en entidades de apoyo a la incubación o al emprendimiento, cerca de fuentes potenciales de emprendedores tecnológicos, como universidades, centros de investigación y centros tecnológicos y con una fuerte conexión a estructuras, parques y plataformas empresariales con apuesta en la innovación, y a entidades de apoyo al emprendedor, a través de su implicación como oradores o formadores³⁴.

En conclusión, y después de todo lo expuesto en este Diagnóstico, el proyecto Bioemprende se afirma como una herramienta poderosa de promoción del emprendimiento biotecnológico, que desarrolla a lo largo de su implantación acciones dirigidas a potenciar las ventajas del territorio y a minimizar el impacto de sus desventajas.

³⁴ Cursos de esta naturaleza ya que están siendo desarrollados por entidades como Tecminho (“*Curso de Especialização em Empreendedorismo Tecnológico*”), la Universidade do Porto (a través de formación superior en “*Inovação e Empreendedorismo Tecnológico*”), Tecnopole (a través de su iniciativa “*Tecnopole Emprende*”), la Escuela de Negocios Uniemprende, o el BIC Galicia.

5. BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

- **“Análisis del potencial de producción de biocarburantes en Galicia”**, Fundación Caixagalicia, 2008
- **“Anuario de Pesca 2007”**, Servizo de Producción Pesqueira de la Dirección Xeral de Recursos Mariños de la Consellería de Pesca, 2008
- **“Anuário Estatístico da Região Norte 2007”**, Instituto Nacional Estadística (Portugal), 2008
- **“Axenda Estratéxica de Investigación”**, Plataforma Tecnolóxica Galega Agroalimentaria, 2007
- **“Balance Enerxético de 2006”**, INEGA, 2007
- **“Bioinov – Estudo de Benchmarking de Redes de Inovação em Biotecnologia”**, Competinov, 2007
- **“Biotech Portugal 2005 – Empresas e opções estratégicas no sector da Biotecnología”**, Inteli, 2005
- **“Biotecnologia e Inovação na Indústria Portuguesa – Estudo de Oportunidades Tecnológicas e de mercado”**, COTEC Portugal/Fundación Luso-Americana, 2006
- **“Capital de riesgo y Biotecnología”**, Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica (Genoma España), 2005
- **“Consequences, Opportunities and Challenges of modern Biotechnology for Europe”**, Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, Comisión Europea, 2007
- **“Contas económicas da Agricultura 2008”**, Instituto Nacional de Estadística (Portugal), 2009
- **“Contas do Ambiente 1995-2006”**, Instituto Nacional de Estadística (Portugal), 2009
- **“Directorio de Empresas Ardán Galicia 2009”**, Ardán, 2009
- **“Doing Business 2009 – Country Profile for Portugal”**, Banco Mundial, 2008
- **“Doing Business 2009 – Country Profile for Spain”**, Banco Mundial, 2008
- **“El futuro de los biomateriales”**, OPTI, 2004

- **“Encuesta del Gasto de las Empresas en Protección Ambiental”**, Instituto Nacional de Estadística (España), 2005, 2006 y 2007
- **“Energias Renováveis em Portugal”**, Ministerio de Economía e Innovación (Portugal), 2007
- **“Enerxía disponible para o consumo a partir de enerxías renovables”**, IGE, 2006
- **“Enerxías Renovables en Galicia”**, INEGA, 2004
- **“Estatísticas Agrícolas 2006”**, Instituto Nacional de Estadística (Portugal), 2007
- **“Estatísticas da Pesca 2006”**, Instituto Nacional de Estadística (Portugal), 2007
- **“Estatísticas do Ambiente 2007”**, Instituto Nacional de Estadística (Portugal), 2008
- **“Estratégia Nacional para a Biotecnologia”**, APBIO, 2005
- **“Estudo de Benchmarking de Redes de Inovação em Biotecnologia: Alavancagem dos sectores industriais tradicionais - práticas, prospectiva e competências”**, Competinov, 2007
- **“Estudio sobre la Biotecnología en el sistema público español de I+D. Indicadores de actividad básica y de transferencia de tecnología”**, Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica (Genoma España), 2004
- **“Glossary of statistical terms“**, OCDE, 2007
- **“Farmacogenómica y medicina Personalizada en la Sanidad española”**, OPTI, 2009
- **“Indústria Farmacéutica: A via para a internacionalização, Oportunidades e Ameaças”**, Apifarma, 2009
- **“Informe del Instituto de Salud Carlos III-Fondo de Investigación Sanitaria”**, disponible en: <http://www.isciii.es/mapabiomedico>
- **“Innovation Scoreboard 2008 – Comparative Analysis of Innovative Performance”**, Dirección General de la Empresa y la Industria de la Comisión Europea, 2009
- **“La industria farmacéutica en cifras”**, Farmaindustria, 2004
- **“Leite e Lacticínios – Diagnóstico Sectorial”**, Gabinete de Planificación y Políticas

del Ministerio de Agricultura, Desarrollo Rural y Pesca (Portugal), 2007

- **Lista de empresas identificadas en Biotec Zone**, accesible en www.biotec-zone.net
- **Lista de empresas identificadas en BuscaBiz**, accesible en www.buscabiz.com
- **Lista de empresas instaladas en CIDEB**, accesible en www.cideb.pt
- **Lista de empresas instaladas en TECMINHO**, accesible en www.tecminho.uminho.pt
- **Lista de empresas instaladas en Avepark**, accesible en www.avepark.pt
- **Lista de empresas instaladas en UPTEC (Universidade do Porto)**, accesible en sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?P_pagina=122552
- **Lista de empresas instaladas en Tecmaia**, accesible en www.tecmaia.pt
- **Lista de entidades con actividades en biotecnología del “Directorio Sapo”**, accesible en directorio.sapo.pt/tecnologiaeinternet/outrastecnologias/biotecnologia/
- **Lista de entidades registradas de Coface Portugal**, accesible en www.cofaceportugal.pt
- **Lista de entidades socias de APBIO**, accesible en www.apbio.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Escola Superior de Biotecnologia**, accesible en www.esb.ucp.pt
- **Lista de entidades y grupos de investigación identificados en la Fundação de Ciência e Tecnologia**, accesible en www.fct.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación del Instituto Politécnico de Bragança**, accesible en www.ipb.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación del Instituto Politécnico de Viana do Castelo**, accesible en www.ipv.c.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade de Alto Douro e Tras-os-montes**, accesible en www.utad.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade do Minho**, accesible en www.uminho.pt
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade do Porto**,

accesible en www.up.pt

- **Lista de grupos de investigación del CENTI - Centro de Nanotecnología e materiais Técnicos, Funcionais e Inteligentes**, accesible en www.centip.pt
- **Lista de empresas identificadas en Galicia Virtual**, accesible en www.galiciavirtual.net
- **Lista de empresas incubadas en Uninova**, accesible en www.uninova.org
- **Lista de empresas registradas en Einforma**, accesible en www.einforma.com
- **Lista de empresas instaladas en Tecnopole**, accesible en www.tecnopole.es
- **Lista de empresas socias de Aproema**, accesible en www.aproema.com
- **Lista de entidades socias de Biotega**, accesible en www.biotega.org
- **Lista de entidades socias de PTGAL**, accesible en www.ptgal.org
- **Lista de entidades socias de Enerxe**, accesible en www.enerxe.org
- **Lista de entidades socias de Envite**, accesible en www.envite.org
- **Lista de entidades socias de PTXGA**, accesible en www.ptxga.org
- **Lista de entidades socias de Devesa**, accesible en www.ptdevesa.org
- **Lista de entidades socias de Tecnopeixe**, accesible en www.tecnopeixe.org
- **Lista de empresas socias de CETGA – Cluster de la Acuicultura de Galicia**, accesible en www.cetga.org
- **Lista de empresas socias de Anfaco**, accesible en www.anfaco.es
- **Lista de instituciones y grupos de investigación del CIMA – Centro de Investigacións mariñas**, accesible en www.cimacoron.org
- **Lista de instituciones y grupos de investigación del CSIC en Galicia**, accesible en www.csic.es
- **Lista de instituciones y centros de Retgalia**, accesible en www.retgalia.org
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade de A Coruña**, accesible en www.udc.es
- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade de Santiago**

de Compostela, accesible en www.usc.es

- **Lista de instituciones y grupos de investigación de la Universidade de Vigo**, accesible en www.uvigo.es
- **“O “Sector” Ambiente em Portugal – Breve Abordagem”**, Departamento de Prospectiva y Planificación y Relaciones Internacionales, Ministerio de Ambiente, Ordenación del Territorio y de Desarrollo Regional, 2008
- **“Relevancia de la Biotecnología en España 2007”**, Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica (Genoma España), 2007
- **“Impacto de la Biotecnología en el Sector Sanitario”**, OPTI, 2003
- **“Impacto de la Biotecnología en los sectores Agrícola, Ganadero y Forestal”**, OPTI, 2004
- **“Impacto de la Biotecnología en los sectores Industrial y Energético”**, OPTI, 2006
- **“Mundo Laboral”**, Instituto Galego de Estadística, 2007
- **“Quién es quién en Biotecnología”**, Fundación Genoma, accesible en www.gen-es.org
- **“Renováveis – Estatísticas Rápidas”**, Direcção Geral de Energia e Geologia (Portugal), 2009
- **“Sector Agrario, Pesca e Acuicultura”**, Instituto Galego de Estadística, 2007
- **“Tecnologías del mar – Acuicultura marina”**, OPTI, 2005
- **“Têxteis Técnicos e Funcionais 2006 – Directorio Portugal”**, CITEVE, 2006
- **“Visión e Axenda Estratéxica da Investigación da Plataforma Tecnolóxica Galega de medioambiente (Envite)”**, Envite, 2009
- **“Visión 2030 – Axenda Estratéxica de Investigación”**, Plataforma Tecnolóxica Galega de Acuicultura, 2008

6. ANEXOS

ANEXO I: Índice de Figuras y Tablas

Índice de Figuras

Figura 1: Sectores de actividad de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión	28
Figura 2: Año de constitución de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión	29
Figura 3: Distribución geográfica de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión	30
Figura 4: Capital social inicial de las empresas del Sector de la Biotecnología	31
Figura 5: Integración de las empresas de Biotecnología en grupos empresariales	32
Figura 6: Formas jurídicas de las empresas del Sector de la Biotecnología	32
Figura 7: Tipología de socios de las empresas del Sector de la Biotecnología	34
Figura 8: Cifra de negocios de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Eurorregión	36
Figura 9: Registro de patentes en los últimos 3 años por parte de empresas del sector de la Biotecnología en la Eurorregión	38
Figura 10: Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para la creación de empresas o nuevas líneas de negocio de base biotecnológica	39
Figura 11: Distribución geográfica y sectorial de las empresas de Biotecnología identificadas	41
Figura 12: Sectores de actividad donde actúan los grupos de investigación	43
Figura 13: Número de proyectos de I+D en ejecución	44
Figura 14: Valor medio de los proyectos en ejecución	44
Figura 15: Porcentaje de proyectos financiados	45
Figura 16: Porcentaje de grupos de investigación que realiza transferencia de tecnología	45
Figura 17: Posicionamiento de los grupos de investigación frente a la transferencia de tecnología	46
Figura 18: Tipología de socios de los grupos de investigación para el desarrollo de proyectos en cooperación	47
Figura 19: Porcentaje de grupos de investigación cuyos colaboradores han sido premiados	49
Figura 20: Porcentaje de grupos de investigación que organiza conferencias	49
Figura 21: Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para el desarrollo de las actividades del grupo de investigación	50

Figura 22: Distribución geográfica de los grupos de investigación en Biotecnología identificados	52
Figura 23: Número de proyectos biotecnológicos apoyados anualmente por las entidades de apoyo institucional y financiero	53
Figura 24: Distribución de las iniciativas biotecnológicas apoyadas por sector	54
Figura 25: Porcentaje de entidades de apoyo institucional y financiero que conoce e identifica la existencia de programas de apoyo a la Biotecnología	55
Figura 26: Mercado preferencial de apoyo	56
Figura 27: Impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por la Eurorregión para la creación de empresas o nuevas líneas de negocio de base biotecnológica	56
Figura 28: Distribución geográfica de las entidades de apoyo institucional y financiero identificadas	60

Índice de Tablas

Tabla 1: Entrevistas realizadas en Galicia _____	25
Tabla 2: Entrevistas realizadas en el Norte de Portugal _____	26
Tabla 3: Caracterización de la Población _____	27
Tabla 4: Tasa de respuesta y definición de la muestra _____	27
Tabla 5: Número de colaboradores por intervalo en las empresas del Sector de la Biotecnología _____	33
Tabla 6: Número de colaboradores de sexo femenino por intervalo en las empresas del sector de la Biotecnología _____	33
Tabla 7: Porcentaje de colaboradores con formación superior en las empresas del Sector de la Biotecnología _____	33
Tabla 8: Número de clientes del sector por intervalo de las empresas del Sector de la Biotecnología _____	35
Tabla 9: Mercado de actuación de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión _____	35
Tabla 10: Distribución de las principales actividades de las empresas del Sector de la Biotecnología en la Euroregión _____	37
Tabla 11: Representatividad de los diferentes componentes en el presupuesto anual de la empresa tipo de Biotecnología _____	37
Tabla 12: Producción científica en porcentaje de grupos de investigación _____	47
Tabla 13: Colaboradores asociados a los grupos de investigación _____	48

ANEXO II: Panel de Expertos

- **Ana Cristina Rodrigues**
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

- **Eugenia Puentes**
CZ Veterinaria y Plataforma Biotega

- **Francisco Guitián**
Instituto de Cerámica de Galicia y Keramat

- **Joana Guerreiro**
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

- **João Jesus Pereira**
InovCapital - Sociedade de Capital de Risco, S.A.

- **João miranda**
Frulact

- **José manuel Ortigueira**
Xesgalicia - Sociedad Gestora de Entidades de Capital de Riesgo

- **Lorenzo Pastrana**
Universidade de Vigo

- **Luis Ortiz**
Universidade de Vigo

- **Manuel mota**
Universidade do Minho

- **Olinda Carnide**
Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro

- **Rita Seabra**
IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

- **Rui Sousa**
Stematters, Biotecnologia e Medicina Regenerativa, Lda.

- **Santiago Cabaleiro**
Centro Tecnológico de Acuicultura

- **Sergio Quiroga**
Ecocelta

ANEXO III: Guión de Entrevista

Para Empresas e Instituciones y Grupos de Investigación

Situación actual del sector

1. ¿Cuál cree que es el impacto del sector de la Biotecnología en la economía gallega/norte de Portugal?
2. ¿Cuáles son los sectores sobre los cuales la Biotecnología tiene un mayor impacto en Galicia/ norte de Portugal?;
3. ¿Cuáles son las áreas tecnológicas más relevantes para el sector de la Biotecnología gallega/ norte de Portugal?
4. ¿Cómo contextualizaría el sector biotecnológico gallego/ del norte de Portugal a nivel nacional? y a nivel internacional?
5. ¿Existen líderes de mercado y líderes tecnológicos en algún subsector de la Biotecnología gallega/ del norte de Portugal?
6. ¿Cuáles considera que son los principales actores clave del sector biotecnológico en Galicia/ norte de Portugal (centros tecnológicos, empresas, asociaciones del sector, grupos de investigación, incubadoras, otras estructuras de apoyo, etc.)
7. ¿Existen en su opinión relaciones de cooperación entre los actores del sector? Podría dar un ejemplo?
8. ¿Existe demanda de productos biotecnológicos en el mercado gallego/ del norte de Portugal?
9. ¿Cómo clasificaría la oferta de I+D+i, transferencia de tecnología y formación del sistema gallego/ del norte de Portugal en el ámbito de la Biotecnología? Es suficiente para el desarrollo del sector y de la empresa?
10. ¿En su opinión, existen lagunas en la formación de recursos humanos en el sector de la Biotecnología? ¿Cuáles?

Emprendimiento

11. ¿Cuáles son las barreras para la creación de una empresa o de una línea de negocio en el sector de la Biotecnología?
 - a) Desde una perspectiva tecnológica (inversiones, recursos humanos, propiedad intelectual, etc)
 - b) Desde una perspectiva económico-financiera
 - c) Desde una perspectiva legal o institucional
12. ¿Cuáles son las principales ventajas competitivas que el territorio gallego/ norte de Portugal ofrece a la creación de empresas de base biotecnológica y/o al desarrollo de productos biotecnológicos (considerando las vertientes mercado, tecnología y apoyo institucional)?

Apuestas futuras

13. ¿Cuáles son las áreas biotecnológicas que tendrán un mayor impacto en el futuro?

14. ¿Qué infraestructuras actuales o planeadas en Galicia/ norte de Portugal /Euroregión considera fundamentales para el desarrollo del sector biotecnológico?
15. ¿Qué medidas considera esenciales para promover la creación de empresas de base biotecnológica en Galicia/ norte de Portugal /Euroregión?

Para Entidades de Apoyo Institucional y Financiero

Situación actual del sector

1. ¿Cuál es el conocimiento o contacto que su institución tiene con el sector de la Biotecnología en el Norte de Portugal/Galicia?
2. ¿Nos puede comentar las especificidades de prestar apoyo a una empresa de esta naturaleza?
3. ¿Podría indicar casos de éxito desde el punto de vista del apoyo institucional a empresas de este sector?

Emprendimiento

4. ¿Cuáles son las barreras para la creación de una empresa o de una línea de negocio en el sector de la Biotecnología?
5. Desde una perspectiva económico-financiera
6. Desde una perspectiva legal o institucional
7. ¿Cuáles son las principales ventajas competitivas que el territorio gallego/ norte de Portugal ofrece a la creación de empresas de base biotecnológica y/o al desarrollo de productos biotecnológicos (considerando las vertientes mercado, tecnología y apoyo institucional)?
8. ¿Considera que las medidas de apoyo regional para el desarrollo de las empresas biotecnológicas gallegas/norte de Portugal son suficientes (inversiones, recursos humanos, propiedad intelectual, etc)? Destacaría alguna en particular?

Apuestas futuras

9. ¿Cómo prevé la evolución de la creación de empresas de base tecnológica/biotecnológica en Galicia/ norte de Portugal? Y en la Euroregión?

ANEXO IV: Modelos de Encuesta

Proyecto Bioemprende Encuesta

Empresas

Información sobre el proyecto: Esta encuesta pasará a formar parte de un trabajo de campo enmarcado en el proyecto Bioemprende, del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España – Portugal 2007 – 2013 (POCTEP). Este proyecto está financiado con fondos FEDER en un 75%.

Cláusula LSSI: En cumplimiento de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, le informamos de que actualmente su e-mail figura en nuestras listas. Contestando este email con la expresión “NO DESEO RECIBIR”, su e-mail será automáticamente dado de baja de nuestra base de datos.



A. Datos del responsable de la respuesta a la encuesta

Nombre

Función en la empresa

Teléfono

e-mail

B. Caracterización de la Empresa

Datos Generales

CNAE: Sector:

Nombre de la Empresa:

Sede Social (incluyendo código postal) Capital Social Actual:

Año de fundación de la empresa: Capital Social en Año de constitución:

Forma jurídica de la empresa:

Sociedad Limitada <input type="checkbox"/>	Sociedad Anónima <input type="checkbox"/>	Otra (indicar cual) <input type="text" value="Seleccionar para incluir respuesta"/>
---	--	--

¿Pertenece a un grupo de empresas? Si No

• Si sí, ¿ese grupo es internacional? Si No

¿Cuál es la cifra de negocios de la empresa en el último ejercicio?

Indique las principales actividades realizadas por la empresa y su representatividad sobre la cifra de negocios total

Actividades	% cifra negocios
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

¿Cuál es el porcentaje que representa cada sector-cliente en la cifra de negocios total de la empresa?:

Salud (animal y humana)	<input type="text" value="0,00%"/>
Agroalimentación	<input type="text" value="0,00%"/>
Energía	<input type="text" value="0,00%"/>
Medioambiente	<input type="text" value="0,00%"/>
Otros, ¿cuál? <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,00%"/>

Áreas de Actuación y Mercados

¿Cuál es la representatividad de las diferentes áreas de actuación en la actividad de la empresa?

Investigación	0,00 %
Desarrollo	0,00 %
Producción	0,00 %
Marketing, comercial y distribución	0,00 %
Consultoría	0,00 %
Formación	0,00 %
e-mail	0,00 %

¿Cuál es el mercado geográfico más importante en el que opera la empresa?

Local	Regional	Nacional	UE	Internacional
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cuál es el número de clientes de la empresa?

<10	10 a 49	50 a 99	100 a 499	>500
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• Si marcó UE e Internacional, ¿cuáles son los 3 principales países de destino?

- **Seleccione para incluir país** Porcentaje de ventas en relación a la exportación a este país 0,00%
- **Seleccione para incluir país** Porcentaje de ventas en relación a la exportación a este país 0,00%
- **Seleccione para incluir país** Porcentaje de ventas en relación a la exportación a este país 0,00%

Áreas de Actuación y Mercados

¿Cuál es el número de trabajadores de la empresa?

0 – microempresa	10 a 49 – pequeña	50 a 249 – media	> 250 – grande
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cuál es el porcentaje de trabajadores con formación universitaria?

<24%	25% a 49%	50% a 74%	>75%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cuál es el porcentaje de trabajadores de sexo femenino?

<24%	25% a 49%	50% a 74%	>75%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cooperación e integración en redes de conocimiento

En caso de que coopere de manera formal con entidades externas, por favor indique con qué tipo de entidades y su representatividad en el total de cooperaciones formales establecidas

Asociaciones empresariales o sectoriales	<input type="checkbox"/>	0,00%
Clientes	<input type="checkbox"/>	0,00%
Proveedores	<input type="checkbox"/>	0,00%
Otras empresas	<input type="checkbox"/>	0,00%
Centros Tecnológicos	<input type="checkbox"/>	0,00%
Grupos de Investigación	<input type="checkbox"/>	0,00%
Otros ¿cuál? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	0,00%
		100%

En caso de que pertenezca a alguna(s) asociación(es) empresarial(es) o sectorial(es) relacionada(s) con la biotecnología por favor indique cual(es):

En caso de que pertenezca a alguna(s) red(es) de conocimiento por favor indique cual(es):

¿Ha realizado el registro de patentes en los últimos 3 años?

Si

No

Si sí, ¿a qué nivel?:

Nacional	UE	Internacional PCT
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inversión

¿Cuál es la representatividad de las diferentes partidas de gastos en el presupuesto anual de la empresa?

	% del presupuesto anual
Activo	0,00 %
Recursos Humanos	0,00 %
IDI	0,00 %
Inmovilizado Inmaterial	0,00 %

C. Caracterización de la Empresa

¿Cuál es el impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por el territorio gallego en la creación de empresas/nuevas líneas de negocio de base biotecnológica?:

	Muy débil	Débil	Medio	Fuerte	Muy Fuerte	Señale en caso de que sea una barrera
a. Demanda de productos biotecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Disponibilidad de recursos humanos cualificados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Fácil acceso a los mecanismos de propiedad intelectual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Existencia de políticas gubernamentales de estímulo a la creación de empresas/nuevas líneas de negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Existencia de mecanismos de Transferencia de Tecnología y "saber-hacer"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Existencia de redes de cooperación entre los agentes del sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Existencia de Infraestructuras de apoyo a la creación de empresas/nuevas líneas de negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Existencia de apoyo financiero del Estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Existencia de agentes de financiación externos (Capital de riesgo, Business Angels, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Otras, ¿Cuáles? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Por favor envíe esta encuesta a:

bioemprende@bicgalicia.es

Proyecto Bioemprende Encuesta

Grupos/Entidades de Investigación

Información sobre el proyecto: Esta encuesta pasará a formar parte de un trabajo de campo enmarcado en el proyecto Bioemprende, del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España – Portugal 2007 – 2013 (POCTEP). Este proyecto está financiado con fondos FEDER en un 75%.

Cláusula LSSI: En cumplimiento de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, le informamos de que actualmente su e-mail figura en nuestras listas. Contestando este email con la expresión “NO DESEO RECIBIR”, su e-mail será automáticamente dado de baja de nuestra base de datos.



A. Datos del responsable de la respuesta a la encuesta

Nombre	Seleccionar para incluir respuesta
Función en la empresa	Seleccionar para incluir respuesta
Teléfono	Seleccionar para incluir respuesta
e-mail	Seleccionar para incluir respuesta

B. Caracterización del Grupo/Entidad de Investigación

Datos Generales

Nombre del Grupo/Entidad:	Seleccionar para incluir respuesta
Localización:	Seleccionar para incluir respuesta
Nombre de la Institución a la que pertenece	Seleccionar para incluir respuesta
Año de fundación/ creación:	Seleccionar para incluir respuesta
Misión/ Objetivos	Seleccionar para incluir respuesta

¿Cuáles son las principales áreas de investigación del Grupo/Entidad?

Áreas Investigación

Recursos Humanos

¿Cuál es la distribución de los colaboradores?

Área/División	Colaboradores Asociados
Colaboradores/Investigadores Externos	
Investigadores Post-Doc	
Estudiantes Doctorado (PhD)	
Personal de apoyo	
Otros	

I&D en Biotecnología

¿Cuál es el número de proyectos de I&D que en ejecución en el Grupo/Entidad?

¿Cuál es la duración media de esos proyectos?

¿Cuál es el valor medio de esos proyectos?

¿En que áreas de investigación son desarrollados esos proyectos? Enumere los proyectos más importantes.

Áreas Investigación	Proyectos
<input type="text"/>	Seleccionar para incluir respuesta
<input type="text"/>	Seleccionar para incluir respuesta
<input type="text"/>	Seleccionar para incluir respuesta

¿Cuáles son las entidades con las que desarrolla estos proyectos?

Asociaciones empresariales o sectoriales	<input type="checkbox"/>
Empresas	<input type="checkbox"/>
Instituciones de Enseñanza	<input type="checkbox"/>
Centros Tecnológicos	<input type="checkbox"/>
Incubadoras	<input type="checkbox"/>
Otros Grupos de Investigación	<input type="checkbox"/>

¿Tiene proyectos financiados por Programas nacionales y/o Internacionales? Si No

Si sí, ¿cuáles son estos programas?

¿Realiza transferencia de tecnología? Si No

Com que entidades?

Asociaciones empresariales o sectoriales	<input type="checkbox"/>
Empresas	<input type="checkbox"/>
Instituciones de Enseñanza	<input type="checkbox"/>
Centros Tecnológicos	<input type="checkbox"/>
Incubadoras	<input type="checkbox"/>
Otros Grupos de Investigación	<input type="checkbox"/>

Otros

En el último año, ¿cuál ha sido el número de?:

Libros y Capítulos de Libros	<input type="text"/>
Artículos Científicos indexados al ISI	<input type="text"/>
Artículos Científicos	<input type="text"/>
Patentes	<input type="text"/>
Tesis de Doctorado	<input type="text"/>
Comunicaciones	<input type="text"/>

¿El grupo, o alguno de sus colaboradores, ha sido reconocido con algún premio? Si No

¿El Grupo/Entidad organiza conferencias? Si No

c. Caracterización del Grupo/Entidad de Investigación

¿Cuál es el impacto de las diferentes condiciones de la Euroregión en el desarrollo de las actividades del Grupo/Entidad?:

	Muy débil	Débil	Medio	Fuerte	Muy Fuerte	Señale en caso de que sea una barrera
a. Demanda de productos biotecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Disponibilidad de recursos humanos cualificados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Fácil acceso a los mecanismos de propiedad intelectual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Existencia de políticas gubernamentales de estímulo al desarrollo de unidades de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Existencia de mecanismos de Transferencia de Tecnología y "saber-hacer"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Existencia de redes de cooperación entre los agentes del sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Existencia de Infraestructuras de apoyo al desarrollo de unidades de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Existencia de apoyo financiero del Estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Existencia de agentes de financiación externos (Capital de riesgo, Business Angels, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Otras, ¿Cuáles? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Por favor envíe esta encuesta a:

bioemprende@bicgalicia.es

Proyecto Bioemprende

Encuesta

Entidades de Apoyo

Información sobre el proyecto: Esta encuesta pasará a formar parte de un trabajo de campo enmarcado en el proyecto Bioemprende, del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España – Portugal 2007 – 2013 (POCTEP). Este proyecto está financiado con fondos FEDER en un 75%.

Cláusula LSSI: En cumplimiento de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, le informamos de que actualmente su e-mail figura en nuestras listas. Contestando este email con la expresión “NO DESEO RECIBIR”, su e-mail será automáticamente dado de baja de nuestra base de datos.



A. Datos del responsable de la respuesta a la encuesta

Nombre	Seleccionar para incluir respuesta
Función en la empresa	Seleccionar para incluir respuesta
Teléfono	Seleccionar para incluir respuesta
e-mail	Seleccionar para incluir respuesta

B. Caracterización de la Entidad

Datos Generales

CNAE:	0	Sector:	0
Nombre de la Entidad:	Seleccionar para incluir respuesta		
Sede Social (incluyendo código postal)	Seleccionar para incluir respuesta	Capital Social Actual:	0,00 €
Año de fundación de la Entidad:	Seleccionar para incluir respuesta	Capital Social en Año de constitución:	0,00 €

Cartera de Proyectos

¿Cuál es el número de proyectos que la Entidad apoya anualmente?

<10	10 a 49	50 a 99	100 a 499	>500
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Qué porcentaje de estos proyectos se encuadra en el sector de la Biotecnología? %

Cuál es el área geográfica en la que surge el mayor número de proyectos de Biotecnología?

A Coruña	Lugo	Ourense	Pontevedra
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Señale los sectores en los que ha apoyado/apoya la aplicación de un proyecto de biotecnología. ¿Puede dar un ejemplo de éxito en cada uno de ellos?

Agroalimentación	<input type="checkbox"/>	Selecciona para introducir el nombre
Farmacéutico/ Salud	<input type="checkbox"/>	Selecciona para introducir el nombre
Medioambiente	<input type="checkbox"/>	Selecciona para introducir el nombre
Energía	<input type="checkbox"/>	Selecciona para introducir el nombre
Otro, ¿Cuál?	<input type="checkbox"/>	Selecciona para introducir el nombre

¿Tiene su entidad algún fondo o apoyo específico para empresas o negocios de base biotecnológica?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿cuál o cuáles?

Seleccionar para incluir respuesta

C. Caracterización del Entorno

Dado el conocimiento y experiencia acumulados por la Entidad en el apoyo a empresas de base tecnológica, ¿cuál es el impacto de las diferentes condiciones ofrecidas por el territorio gallego en la creación de empresas/ nuevas líneas de negocio de base biotecnológica?:

	Muy débil	Débil	Medio	Fuerte	Muy Fuerte	Señale en caso de que sea una barrera
a. Demanda de productos biotecnológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Disponibilidad de recursos humanos cualificados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Fácil acceso a los mecanismos de propiedad intelectual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Existencia de políticas gubernamentales de estímulo a la creación de empresas/nuevas líneas de negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Existencia de mecanismos de Transferencia de Tecnología y "saber-hacer"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Existencia de redes de cooperación entre los agentes del sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Existencia de Infraestructuras de apoyo a la creación de empresas/nuevas líneas de negocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Existencia de apoyo financiero del Estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Existencia de agentes de financiación externos (Capital de riesgo, Business Angels, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Otras, ¿Cuáles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Liste 3 amenazas para la creación de empresas/ nuevas líneas de negocio de base biotecnológica en Galicia:

Seleccionar para incluir respuesta

Seleccionar para incluir respuesta

Seleccionar para incluir respuesta

Liste 3 oportunidades para la creación de empresas/ nuevas líneas de negocio de base biotecnológica en Galicia:

Seleccionar para incluir respuesta

Seleccionar para incluir respuesta

Seleccionar para incluir respuesta

¡GRACIAS POR SU COLABORACION!

Por favor envíe esta encuesta a:

bioemprende@bicgalicia.es



